

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Ho-young LEE et al)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: August 27, 2003)	Confirmation No.: Unassigned
)	
For: METHOD AND APPARATUS FOR)	
REDUCING FALSE CONTOUR IN)	
DIGITAL DISPLAY PANEL USING)	
PULSE NUMBER MODULATION)	
)	

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Korean Patent Application No. 2002-61494

Filed: October 9, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: August 27, 2003

By: 

Charles F. Wieland III
Registration No. 33,096

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2002-61494

Date of Application: 9 October 2002

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

29 October 2002

COMMISSIONER

1020020061494

2002/10/31

[Document Name] Patent Application

[Application Type] Patent

[Receiver] Commissioner

[Reference No.] 0009

[Filing Date] 2002.10.09

[IPC] G09G

[Title] Method and Apparatus for Reduction of False Contour in Digital Display Panel using Pulse Number Modulation

[Applicant]

[Name] Samsung Electronics Co., Ltd.

[Applicant code] 1-1998-104271-3

[Attorney]

[Name] Young-pil Lee

[Attorney's code] 9-1998-000334-6

[General Power of Attorney Registration No.] 1999-009556-9

[Attorney]

[Name] Hae-young Lee

[Attorney's code] 9-1999-000227-4

[General Power of Attorney Registration No.] 2000-002816-9

[Inventor]

[Name] LEE, Ho Young

[I.D. No.] 720103-1674111

[Zip Code] 442-727

[Address] 515-1601 Sinnamusil Jugong 5-danji Apt., Youngtong-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do

[Nationality] Republic of Korea

[Inventor]

[Name] KIM, Chang Yeong

[I.D. No.] 591218-1386117

[Zip Code] 449-913

1020020061494

2002/10/31

[Address] 502-1305 Jinsan Maeul Samsung 5-cha Apt., 1161 Bojeong-ri,
Guseong-myeon, Yongin-city, Kyungki-do
[Nationality] Republic of Korea
[Inventor]
[Name] KIM, Young Sun
[I.D. No.] 651207-1149316
[Zip Code] 441-390
[Address] 323-504 Gwonseon Daewoo Apt., Gwonseon-dong, Gwonseon-gu,
Suwon-city, Kyungki-do
[Nationality] Republic of Korea

[Inventor]
[Name] SONO, Koichi
[Address] 225-403 Hwanggol Maeul Byucksan Apt., Youngtong-dong,
Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do
[Nationality] Japan

[Inventor]
[Name] HONG, Chang Wan
[I.D. No.] 581130-1055811
[Zip Code] 442-470
[Address] 431-1104 Cheongmyeong Maeul Samsung Raemian Apt.,
Youngtong-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do
[Nationality] Republic of Korea

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the
Patent Law and request and examination according to Art. 60 of the
Patent Law, as Above.
Attorney Young-pil Lee
Attorney Hae-young Lee

[Fee]
[Basic page] 20 Sheet(s) 29,000 won
[Additional page] 45 Sheet(s) 45,000 won
[Priority claiming fee] 0 Case(s) 0 won
[Examination fee] 36 Claim(s) 1,261,000 won
[Total] 1,335,000 Won

[Enclosures]
1. Abstract and Specification (and Drawings)_1 copy

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

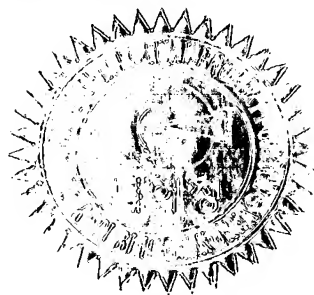
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0061494
Application Number PATENT-2002-0061494

출원년월일 : 2002년 10월 09일
Date of Application OCT 09, 2002

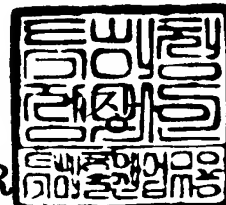
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 10 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER



51

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2002.10.09
【국제특허분류】	G09G
【발명의 명칭】	펄스수 변조방식 디지털 디스플레이 패널에서 의사 윤곽 감소를 위한 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Method and Apparatus for Reduction of False Contour in Digital Display Panel using Pulse Number Modulation
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이호영
【성명의 영문표기】	LEE, Ho Young
【주민등록번호】	720103-1674111
【우편번호】	442-727
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실주공5단지아파트 515동 1601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김창용
【성명의 영문표기】	KIM, Chang Yeong
【주민등록번호】	591218-1386117

【우편번호】	449-913
【주소】	경기도 용인시 구성면 보정리 1161 진산마을 삼성5차아파트 502동 13 05호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영선
【성명의 영문표기】	KIM,Young Sun
【주민등록번호】	651207-1149316
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 권서 대우아파트 323동 504호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	소노코이치
【성명의 영문표기】	SONO,Koichi
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 벽산아파트 225동 403호
【국적】	JP
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍창완
【성명의 영문표기】	HONG,Chang Wan
【주민등록번호】	581130-1055811
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을 삼성래미안아파트 431동 1104 호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	45 면 45,000 원

1020020061494

출력 일자: 2002/10/31

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

36 항 1,261,000 원

【합계】

1,335,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 플라즈마 디스플레이(plasma display)또는 디지털 마이크로미러 장치(digital micromirror device, DMD)에 기초한 펄스수 변조 방식의 디지털 디스플레이 패널에서 의사 윤곽 감소를 위한 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 입력받은 영상신호의 계조값이 일정한 범위내에 존재하도록 하는 데이터 변환부, 상기 영상신호의 현재 프레임 화소의 계조값과 상기 현재 프레임 화소의 변경된 계조값 간에 발생하는 오차를 상기 화소의 인접화소로 분배하는 오차 확산부, 상기 영상신호의 이전프레임과 현재 프레임의 화소별 계조값의 차이를 구하여 상기 계조값에 의해 발광되는 서브필드 발광블록 중 상위 발광블록의 발광 패턴 천이가 최소화되도록 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 계조 변경부 및 상기 계조 변경부로부터 출력된 계조값을 서브 필드 코드로 변환시키는 서브필드 변환부를 포함하여, 이전 프레임 화소의 실제 PDP 구동 데이터와 현재 입력 데이터 간의 상위 발광 블록 패턴을 비교하여 이전 프레임 부호화 화소와 상위 발광 블록의 천이가 최소화되도록 계조 변경을 수행하여 의사 윤곽 성분을 제거할 수 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】**【발명의 명칭】**

펄스수 변조방식 디지털 디스플레이 패널에서 의사 윤곽 감소를 위한 방법 및 장치
{Method and Apparatus for Reduction of False Contour in Digital Display Panel using
Pulse Number Modulation}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 PDP 발광 방식을 설명하는 참고도이며,

도 2는 의사 윤곽 발생의 예를 설명하는 참고도이며,

도 3은 본 발명에 의한 PDP 구동 장치의 바람직한 실시예의 블록 구성도이며,

도 4는 본 발명에 의한 의사 윤곽 제거장치(도 3의 의사 윤곽 제거부(130))의 바람직한 실시예의 블록구성도이며,

도 5는 본 발명에 사용된 서브 필드 변환의 발광 패턴 바람직한 실시예를 보이는 참고도이며,

도 6은 본 발명에 적용되는 화소간 천이 판별부 적용의 바람직한 실시예를 보이는 참고도이며,

도 7은 본 발명에 적용되는 천이 정보 파라미터 계산에 적용되는 마스크의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며,

도 8은 본 발명에 적용되는 오차 확산부의 바람직한 실시예의 블록구성도이며,

도 9는 본 발명에 적용되는 오차 확산 적용의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며,

도 10은 본 발명에 적용되는 서브 필드 연속 점등의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며,

도 11은 본 발명에 따른 그룹 번호별 상위 발광 블럭 천이를 설명하는 참고도이며,

도 12는 본 발명에 따른 상위 발광 블럭 변환방법의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며,

도 13은 본 발명에 따른 그룹 번호 차분 데이터를 구성하는 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며,

도 14는 본 발명에 의한 의사 윤곽 제거 방법의 바람직한 실시예의 순서도이다.

도 15는 본 발명에 의한 발광 패턴 비트를 이용한 발광 패턴 천이 계산을 구성하는 바람직한 실시예이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널을 포함하는 펄스수 변조방식 디지털 디스플레이 장치에서 의사 윤곽 감소를 위한 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

<17> HDTV 방송의 시작으로 인한 디스플레이 장치의 대형화에 따라 플라즈마 디스플레이

플레이 패널(PDP), 디지털 마이크로미러 디바이스(digital micro-mirror device, DMD) 등과 같은 초박형의 대형 디스플레이 장치가 각광을 받고 있다. 이러한 매트릭스 형태의 디스플레이 패널들은 전류 구동 방식인 CRT와는 달리 펄스 수 변조 방식을 이용하여 계조를 표현한다. 1TV 필드를 시간적으로 복수 개의 서브 필드로 나누고, 각 서브 필드의 발광 유지 기간(sustain period)동안의 발광 펄스(sustain pulse) 수로 제어되는 서브 필드 발광 휘도의 조합으로서 계조를 표현하고 있다. 이러한 펄스 수 변조 방식의 계조 표현 방법은 입력 계조값 변화에 따라 서브 필드 발광 위치의 시간적 변화가 필연적으로 발생하게 되는데, 정지 화상의 경우에는 아무런 왜곡없이 계조 표현이 가능 하지만 동화상의 경우에는 작은 입력 계조 변화에 대해서도 서브 필드 발광 위치의 시간적 변화가 심하게 발생되어 원화상에 존재하지 않는 의사 윤곽 성분이 발생하게 된다. 즉, 발광의 시간적 변화가 공간적 변화로 표시되게 되어 의사 윤곽이 발생되게 되는 것이다.

<18> 제 1 도는 PDP 발광 방식을 설명하는 도면으로 가로축은 시간을 나타내고, 세로축은 수평 주사선수를 나타낸다. 하나의 필드를 다수의 서브 필드로 나누고, 하나의 서브 필드마다 어드레스 기간과 발광 기간으로 분리되어 구성된다. 발광 기간 동안 발광 펄스에 의해 PDP 셀을 방전 시켜 입력 영상의 계조값에 따라 휘도 가중치의 비만큼 발광 기간을 유지하여 각 서브 필드의 선택적 조합에 의해 영상 정보의 계조값을 표현하게 된다.

<19> 제 2 도는 의사 윤곽 발생의 한 예를 나타내는 도면으로 한 프레임을 8개의 발광 블록(서브 필드)으로 구성하고, 각 발광 블록은 1:2:4:8:16:32:64:128의 휘도 가중치를 가지는 구조에서 127(화소 A)과 128(화소 B)의 계조값을 가지는 경우를 나타낸다. 1 필드 시간 동안 1화소 만큼 오른쪽으로 평행 이동하는 경우에 실제 인간 시각의 망막에서

적분되는 계조값은 각 서브 필드의 시간 방향 적분을 통해 표현되므로, 동화상에서 움직임 등으로 인해 동일한 위치에서 서브 필드 발광 패턴의 차이가 심한 경우에는 원입력 화소의 밝기값과 전혀 다른 밝기값을 가지는 계조가 공간적으로 인식되어 의사 윤곽 성분이 발생하게 된다.

<20> 이러한 의사 윤곽 문제를 해결하기 위한 종래의 방법은 큰 휘도 가중치의 발광 패턴 천이를 최소화하기 위한 서브 필드 선택 조합(selected combination of subfields) 방법과 의사 윤곽 발생이 예측되는 지점에서 등화 펄스(equalizing pulse)를 삽입하는 방법 그리고 의사 윤곽 성분의 산란(scattering of false contour)을 들 수 있다.

<21> 서브 필드 선택 조합법(US6268890B1, US6310588B1)은 서브 필드 휘도 가중치를 단조 증가 또는 단조 감소 순서로 배열하여 계조 표시가 가능한 서브 필드의 조합 가운데서 휘도 가중치가 큰 서브 필드의 점등을 가능한 억제하는 서브 필드의 조합을 선택하여 의사 윤곽의 발생을 억제하는 방법이다. 이 방법의 경우 점등 분포 변화를 시간 방향으로 분산시키는 효과가 있어 의사 윤곽 성분의 발생을 억제할 수 있지만, 상대적으로 큰 휘도 가중치를 가지는 서브 필드의 발광 상태 천이를 완전히 제거하지 않으므로 효과적으로 의사 윤곽 성분을 제거하지 못하고, 움직임이 큰 경우에는 발생하는 오차가 커져서 오차 확산으로 인한 노이즈가 쉽게 인식되기 쉬운 단점을 가진다.

<22> 등화 펄스(US6097368, Toda) 방법은 의사 윤곽이 발생할 수 있는 서브 필드 사이의 천이를 예측하여 서브 필드 사이의 천이가 발생하기 전에 등화 펄스를 삽입하여 의사 윤곽 발생을 제거하는 방법이다. Toda가 제안한 방법의 경우 정확한 등화 펄스를 얻기 위해서는 정교한 움직임 추정기(motion estimator)가 필요하게 되어 실제로 이용되기에는 많은 어려움이 존재한다. 정교한 움직임 추정기가 필요한 문제점을 해결하고자 현재 발

기값에 대해 복수개의 최적 등화 펄스 코드를 오프 라인으로 계산하여 ROM에 저장한 후, 현재 펄드의 화소와 이에 대응되는 이전 펄드의 화소의 밝기값을 이용하여 최소의 의사 윤곽 성분을 발생하는 최적 등화 펄스 코드를 선택하는 방법이 제안되었지만, 의사 윤곽 성분을 효율적으로 제거하기에는 한계가 있다.

<23> 의사 윤곽 성분의 산란(US6088012, Watanabe) 방법은 다른 서브 펄드에 비해 휘도가중치가 큰 서브 펄드를 분할하여 분할된 가중치를 가지는 새로운 서브 펄드를 펄드 내의 전반/후반으로 분산 배치하여 의사 윤곽 발생을 줄이는 방법이다. 그러나 상위 휘도가중치를 분할하여 재배치하는 방법은 움직임이 있는 고휘도 계조를 표현하는데 있어 시간적으로 떨어진 상위의 가중치들이 이용되므로 인해 동화상 흐려짐(blurring)이 발생하는 단점을 가진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 플라즈마 디스플레이 패널을 포함하는 펄스 수 변조방식 디지털 디스플레이 장치에서 의사윤곽을 감소시키는 방법 및 그 장치를 제공하는데 있다.

<25> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 의사윤곽을 감소시키는 장치를 구비한 플라즈마 디스플레이 패널을 포함하는 펄스 수 변조 방식 디지털 디스플레이 장치를 구동시키는 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<26> 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 펄스 수 변조 방식 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치는 입력받은 영상신호의 계조값이 일정한 범위내

에 존재하도록 하는 데이터 변환부, 상기 데이터 변환부로부터 제공받은 상기 영상신호의 현재 프레임 화소의 계조값과 상기 현재 프레임 화소의 변경된 계조값 간에 발생하는 오차를 상기 화소의 인접화소로 분배하는 오차 확산부, 상기 오차 확산부로부터 상기 영상 신호를 제공받아 상기 영상신호의 이전프레임와 현재 프레임의 화소별 계조값의 차이를 구하고, 상기 계조값의 차이에 기초하여 상기 계조값에 의해 발광되는 서브필드 발광블록 중 상위 발광블록의 발광 패턴 천이가 최소화되도록 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 제1 계조 변경부 및 상기 제 1 계조 변경부로부터 출력된 계조값을 서브필드 코드로 변환시키는 서브필드 변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 상기 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치의 상기 서브필드 변환부는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 서브 필드 가중치들은 $D3 = D0 + D1 + D2 + 1$ 을 만족시키고, $D4 = D3 + d$, $D5 = D4 + d$, $D6 = D5 + d$ 를 만족시키는 등차 급수 배열을 갖으며, $D7 = D8 = D9 = D6 + d$ 인 것을 특징으로 할 수 있다.

<28> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치의 상기 서브필드 변환부는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 D7, D8, D9 인 최상위 서브 필드 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 발광 상태 천이가 발생하지 않고, 상기 D3, D4, D5, D6인 상위 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 비점등 패턴이 비교적 규칙적인 분포를 갖도록 하는 것을 특징으로 할 수도 있으며,

<29> 상기 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치의 서브필드 변환부는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0 부터

D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 가중치들 중 상기 계조값의 변화에 따라서 D0, D1, D2, D3, D4, D5 및 D6에서만 발광여부가 변경되는 것을 특징으로 할 수도 있다.

<30> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치의 상기 제1 계조 변경부는 상기 데이터 변환부로부터 상기 영상신호를 제공받고, 상기 데이터 변환부에서 입력받은 영상신호의 현재 프레임 보다 이전 프레임 정보를 저장하는 프레임 저장부, 상기 오차 확산부로부터 상기 영상신호의 현재 프레임 정보를 제공받고 상기 프레임 저장부로부터 상기 이전 프레임 정보를 제공받아, 상기 현재 프레임과 상기 이전 프레임의 화소들간의 계조값의 천이 정도를 판별하는 천이 판별부, 상기 천이 판별부로부터 상기 천이 정도에 관한 정보를 제공받고, 상기 천이 정도가 미리 설정된 소정의 값을 기준으로 상기 현재 프레임 영상이 정지영상인지 여부를 판정하는 정지영상 판정부, 상기 이전 프레임의 화소별로 소정의 방법으로 변경된 계조값의 그룹번호 정보를 저장하는 화소 그룹번호 저장부, 상기 정지영상 판정부에서 상기 현재 프레임이 정지영상이 아닌 것으로 판정된 경우에는 상기 오차 변환부에서 출력한 상기 현재 프레임 정보, 상기 화소간 천이 판별부에서 출력된 상기 천이 정도 정보, 상기 프레임 메모리부(1331)에 저장되어 있는 상기 이전 프레임 정보 및 상기 화소 그룹번호 저장부에 저장되어 있는 상기 이전 프레임의 화소별 그룹번호 정보를 제공받아 이를 기초로 소정의 방법에 따라 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 제2 계조 변경부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<31> 상기 제1 계조 변경부의 상기 제2 계조 변경부는 상기 정지영상 판정부에서 상기 현재 프레임이 정지영상인 것으로 판정된 경우에는 이전 프레임의 계조값과 동일한 계조값을 출력하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<32> 또한 상기 제1 계조 변경부의 상기 화소간 천이 판별부는 상기 현재 프레임의 소정의 화소를 중심으로 하는 소정의 크기를 갖는 정방형 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 평균값, 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값을 제외하고 상기 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 절대값의 평균값, 상기 현재 프레임의 화소와 대응되는 상기 이전 프레임의 화소를 중심으로 하는 상기 정방형 블록에 포함되는 화소들의 계조값과 상기 이전 프레임의 화소에 대응되는 현재 프레임의 화소의 계조값간의 차이값의 절대값의 평균값 및 상기 이전 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값과 상기 현재 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값간의 차이값의 절대값을 기초로 화소간 천이 정도를 판단하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<33> 또한 상기 제1 계조 변경부의 상기 정지 영상 판정부는 상기 화소 천이 판별부를 통해 상기 입력된 영상신호의 현재 프레임에서 움직임이 소정의 기준보다 작은 것으로 판정된 화소의 수와 상기 현재 프레임의 전체 화소수의 비가 미리 설정된 소정의 값보다 큰 경우에는 상기 현재 프레임이 정지 영상인 것으로 판정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<34> 또한 상기 제1 계조 변경부의 상기 제2 계수 변경부는 상기 화소 천이 판별부로부터 제공받은 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의 천이 정도가 큰지 또는 작은지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 기초하여 상기 현재 프레임의 화소들의 계조값을 변경시키는 것을 특징으로 할 수도 있다.

<35> 또한 상기 제1 계조 변경부의 상기 제2 계수 변경부는 상기 화소 천이 판별부로부터 제공받은 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의

천이 정도가 작은 경우에는 계조 변경 정도를 작게하고, 상기 현재 프레임의 천이 정도가 크면 상대적으로 계조 변경 정도를 크게 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<36> 또한 상기 계조 변경부는 현재 프레임의 해당 화소에 대응되는 상기 이전 프레임의 화소의 그룹번호와 상기 현재프레임의 화소의 그룹번호가 다른 경우에는, 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호를 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호에 인접한 그룹번호 중 상기 이전 프레임 화소의 그룹번호의 상위 발광 블록 패턴과 발광 패턴의 천이가 가장 작은 그룹번호로 계조 변경하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<37> 또한 상기 제1 계조 변경부의 상기 제2 계수 변경부는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 변환부의 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 가중치들 중 비교적 가중치의 값이 큰 상위 발광 블록 D3, D4, D5가 상기 이전 프레임의 점등 패턴과의 천이 영향이 최소화 되도록 상기 입력받은 영상 신호의 계조값을 변경시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

<38> 또한 상기 계조 변경부는 상기 화소 천이 판별부로부터 제공받은 천이 정보를 이용하여 천이 정도가 큰 화소에 대해 이전 프레임 화소와 현재 프레임 화소간의 발광 패턴 천이를 최소화시키는 계조 매핑 방식을 통해 계조 변경 과정에서의 과도한 탐색 시간을 줄이는 것을 특징으로 할 수 있다.

<39> 또한 상기 제1 계조 변경부의 상기 제2 계수 변경부는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 변환부의 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 계수값의 증가에 따라 상기 가중치들의 점등상태를 배열시키면 상기 가중치들의 중 D3, D4, D5 및 D6의 점등분포가 대각

선 방향으로 비교적 규칙적으로 배열되도록 되어 계조 변경시 발생하는 오차가 아주 적어 오차 확산으로 인한 노이즈의 발생이 아주 적은 것을 특징으로 할 수 있다.

<40> 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 디지털 디스플레이 패널에서 의사운곽을 감소시키는 방법은 (a) 입력받은 영상신호의 계조값이 일정한 범위내에 존재하도록 상기 영상신호를 처리하는 단계, (b) 상기 (a) 단계에서 처리된 상기 영상신호의 현재 프레임의 임의 화소의 계조값과 상기 제1 계조 변경부에서 출력되는 상기 현재 프레임의 상기 화소의 계조값간에 발생하는 오차를 상기 화소의 인접화소로 분배하는 단계, (c) 상기 (b) 단계에서 상기 오차가 인접화소로 분배된 영상신호의 이전프레임과 현재 프레임의 화소별 계조값의 차이를 구하고, 상기 계조값의 차이에 기초하여 상기 계조값에 의해 발광되는 서브필드 발광블록 중 상위 발광블록이 연속점등 또는 연속 소등되도록 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 단계 및 (d) 상기 (c) 단계에서 변경된 계조값에 따라 서브 필드를 변환시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<41> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사운곽을 감소시키는 방법은 상기 (d) 단계는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 서브 필드 가중치들은 $D3 = D0 + D1 + D2 + 1$ 를 만족시키고, $D4 = D3 + d$, $D5 = D4 + d$, $D6 = D5 + d$ 를 만족시키는 등차 급수 배열을 갖으며, $D7 = D8 = D9 = D6 + d$ 인 것을 특징으로 할 수 있다.

<42> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사운곽을 감소시키는 방법의 상기 (d) 단계는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 D7, D8, D9 인 최상위 서브 필드 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 발광 상태 천이가

발생하지 않고, 상기 D3, D4, D5, D6인 상위 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 비점등 패턴이 비교적 규칙적인 분포를 갖도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<43> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사윤곽을 감소시키는 방법의 상기 (c) 단계는 (c1) 상기 (a) 단계의 입력받은 영상신호의 현재 프레임 보다 이전 프레임 정보를 저장하는 단계, (c2) 상기 (a) 단계의 입력 받은 영상신호의 현재 프레임 정보 및 상기 프레임 저장부로부터 상기 이전 프레임 정보를 기초로하여 상기 현재 프레임과 상기 이전 프레임의 화소들간의 계조값의 차이 정도를 판별하는 단계, (c3) 상기 (c2) 단계의 상기 차이가 정도가 미리 설정된 소정의 값을 기준으로 상기 현재 프레임 영상이 정지영상인지 여부를 판정하는 단계, (c4) 상기 이전 프레임의 화소별로 소정의 방법으로 변경된 계조값의 그룹번호 정보를 저장하는 단계, (c5) 상기 (c3)에서 상기 현재 프레임이 정지영상이 아닌 것으로 판정된 경우에는 상기 (a) 단계의 상기 현재 프레임 정보, 상기 (c3)에서의 차이 정도 정보, 상기 (c1) 단계에서 저장된 상기 이전 프레임 정보 및 상기 (c4) 단계에서 저장된 상기 이전 프레임의 화소별 그룹번호 정보를 기초로 소정의 방법에 따라 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<44> 여기서 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사윤곽을 감소시키는 방법의 상기 (c5) 단계는 상기 (c3) 단계에서 상기 현재 프레임이 정지영상인 것으로 판정된 경우에는 이전 프레임의 계조값과 동일한 계조값을 출력하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<45> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사윤곽을 감소시키는 방법의 상기 (c2) 단계는 상기 현재 프레임의 소정의 화소를 중심으로 하는 소정의 크기를 갖는 정방형 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 평균값, 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값을 제

외하고 상기 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 절대값의 평균값, 상기 현재 프레임의 화소와 대응되는 상기 이전 프레임의 화소를 중심으로 하는 상기 정방향 블록에 포함되는 화소들의 계조값과 상기 이전 프레임의 화소에 대응되는 현재 프레임의 화소의 계조값간의 차이값의 절대값의 평균값 및 상기 이전 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값과 상기 현재 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값간의 차이값의 절대값을 기초로 화소간 천이 정도를 판단하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<46> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사윤곽을 감소시키는 방법의 상기 (c3) 단계는 상기 (c2) 단계에서 상기 입력된 영상신호의 현재 프레임에서 움직임이 소정의 기준보다 작은 것으로 판정된 화소의 수와 상기 현재 프레임의 전체 화소수의 비가 미리 설정된 소정의 값보다 큰 경우에는 상기 현재 프레임이 정지 영상인 것으로 판정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<47> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사윤곽을 감소시키는 방법의 상기 (c5) 단계는 상기 (c2) 단계의 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의 천이 정도가 큰지 또는 작은지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 기초하여 상기 현재 프레임의 화소들의 계조값을 변경시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

<48> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사윤곽을 감소시키는 방법의 상기 (c5) 단계는 상기 (c2) 단계의 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의 천이 정도가 작고 현재 프레임의 해당 화소에 대응되는 상기 이전 프레임의 화소의 그룹번호와 상기 현재프레임의 화소의 그룹번호가 다른 경우에는, 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호를 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호에 인접한 그룹번호 중

상기 이전 프레임의 그룹번호에 가까운 하나의 그룹번호로 변경하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<49> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사운곽을 감소시키는 방법의 상기 (c5) 단계는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 가중치들 중 D3, D4, D5의 상기 이전 프레임의 점등 패턴과 동일해 지도록 상기 입력 받은 영상 신호의 계조값을 변경하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<50> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사운곽을 감소시키는 방법의 상기 (c5) 단계는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 계수값의 증가에 따라 상기 가중치들의 점등상태를 배열시키면 상기 가중치들의 중 D3, D4, D5 및 D6의 점등분포가 대각선 방향으로 비교적 규칙적으로 배열되도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<51> 또한 상기 디지털 디스플레이 패널에서 의사운곽을 감소시키는 방법의 상기 (c5) 단계는 상기 영상신호의 계조값의 범위를 소정의 기준에 따라서 25단계로 나누고, 상기 단계별로 그룹번호를 0부터 순차적으로 부여하였을때, 상기 그룹번호 중 0부터 1까지의 그룹에 속하는 계조값에 대하여는 계조 변경을 수행치 않는 것을 특징으로 할 수 있다.

<52> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널과 같은 평면형 매트릭스 디스플레이 장치의 동화상 계조 표현 과정에서 필연적으로 발생하는 의사 윤곽 성분의 효과적인 감소를 목적으로 한다. 본 발명은 서브 필드 휘도 가중치 가운데서 발광 상태 천이 발생을 비교적 값이

적은 가중치에서만 발생하도록 휘도 가중치를 구성하여 의사 윤곽의 발생을 억제하였으며, 동일한 공간 위치 상에 존재하는 이전 프레임 화소와 현재 입력 화소 사이의 움직임 정도에 따라 서브 필드 발광 상태 천이의 영향이 최소화되도록 현재 입력 화소의 계조값을 변경하여 의사 윤곽 발생 정도를 줄인다. 그리고 입력 신호의 계조값 변화 조절을 통해 발생한 원신호와 변경된 신호 사이의 오차로 인한 화상의 왜곡을 최소화하기 위해 발생 오차를 주변 화소로 분배하여 입력 신호와 실제 표시 신호와의 계조값 오차를 상쇄시키게 되는데, 본 발명에서는 움직임 정도에 따라 계조값의 변화 정도를 조절하므로 움직임이 적은 곳에서는 적은 오차를 발생시켜며, 움직임이 큰 경우에도 제안하는 휘도 가중치의 규칙성에 의해 현재 입력값과 오차가 적은 인접 계조에 이전 프레임 화소와 서브 필드 상위 발광 블록의 점등 상태 천이가 최소화되는 계조가 존재하므로 오차 확산으로 인한 확산 노이즈의 인식이 크게 줄어드는 장점을 가진다.

<53> 도 3은 본 발명에 따른 PDP 구동장치의 바람직한 실시예의 블록구성도를 보이고 있다. 영상 신호 입력부(100)는 입력받은 복합 영상 신호에서 영상 신호만을 분리하는 기능을 수행한다. 아날로그/디지털 변환부(110)는 분리된 아날로그 영상 신호를 디지털로 변환하는 기능을 수행한다. 감마보정부(120)는 CRT 특성에 맞게 구성된 영상 신호를 PDP 특성에 맞게 정정하는 기능을 수행한다. 의사 윤곽제거부(130)는 움직임 정도에 따라 의사 윤곽 발생이 최소화되도록 입력 영상 신호의 계조값을 변경하여 서브 필드 변환하는 기능을 수행한다. 표시구동부(140)는 서브 필드 부호화된 신호를 PDP 패널에 디스플레이하는 기능을 수행한다.

<54> 도 4는 본 발명에 의한 의사 윤곽 제거장치(도 3의 의사 윤곽 제거부(130))의 바람직한 실시예의 블록 구성도이다. 본 발명에 따른 의사 윤곽 제거장치(130)는 입력 데이

터 범위를 소정의 계조 범위 내에 존재하도록 하기 위한 데이터 변환부(131), 원신호와 계조 변경된 신호 사이의 오차로 인한 화상의 왜곡을 최소화하기 위해 발생 오차를 주변 화소로 분배하는 오차 확산부(132), 위 오차 확산부로부터 상기 영상신호를 제공받아 상기 영상신호의 이전프레임과 현재 프레임의 화소별 계조값의 차이를 구하고, 상기 계조값의 차이에 기초하여 상기 계조값에 의해 발광되는 서브필드 발광블록 중 상위 발광블록이 상기 영상 신호의 이전프레임과 상위 발광 블록의 발광 패턴 천이가 최소화되도록 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 제1 계조 변경부(133), 변경된 입력 화소의 계조값을 서브 필드로 변환하는 서브 필드 변환부(134)로 구성된다.

<55> 또한 위 제1 계조 변경부(133)는 이전 프레임과 현재 입력 프레임간 화소별 움직임 천이정도 판단을 위한 화소간 천이 판별부(1332), 이전 프레임 데이터 저장을 위한 프레임메모리부(1331); 화소 단위 서브 필드 발광 패턴 천이를 줄이기 위한 제2 계조 변경부(1334), 동일한 공간 위치상에 존재하는 이전 프레임 화소의 상위 블록 발광 패턴 정보 저장을 위한 화소 그룹 번호 저장부(1335), 입력받은 영상신호가 정지 영상인지 여부를 판단하는 정지 영상 판정부(1333)를 더 포함할 수 있다.

<56> 도 5는 본 발명에 사용된 서브 필드 변환의 발광 패턴 바람직한 실시예를 보이는 참고도이며, 도 6은 본 발명에 적용되는 화소간 천이 판별부(1332) 적용의 바람직한 실시예를 보이는 참고도이며, 도 7은 본 발명에 적용되는 천이 정보 파라미터 계산에 적용되는 마스크의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며, 도 8은 본 발명에 적용되는 오차 확산부의 바람직한 실시예의 블록구성도이며, 도 9는 본 발명에 적용되는 오차 확산 적용의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며, 도 10은 본 발명에 적용되는 서브 필드 연속 점동의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며, 도 11은 본 발명에 따른 그룹 번

호별 상위 발광 블록 천이를 설명하는 참고도이며, 도 12는 본 발명에 따른 상위 발광 블록 변환방법의 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이며, 도 13은 본 발명에 따른 그룹 번호 차분 데이터를 구성하는 바람직한 실시예를 설명하는 참고도이다. 이하에서는 위 도면들을 수시로 참조하여, 상기 도 4의 본 발명에 따른 의사 윤곽제거 장치를 그 구성 요소별로 상세히 설명한다.

<57> 상기 데이터 변환부(131)는 입력 데이터를 변환하는 단계로서 본 발명에 사용되어진 규칙을 따라 서브 필드를 구성할 경우 일부 고휘도 부분의 입력 계조를 표현할 수 없는 계조 범위가 존재할 수도 있으므로, 이러한 계조 구간을 화상의 왜곡없이 표현하기 위해 소정의 표현 가능한 계조 범위 내로 입력 데이터를 변환하는 역할을 수행하게 된다. 실제 구현에서는 도 3의 감마 보정부(120)를 통해서 입력 데이터를 변환하는 것도 가능하며 실제로 위와 같은 고휘도 영역의 경우에는 인간 시각이 쉽게 구분할 수 없는 영역이므로 데이터 변환의 영향은 크지 않게 된다. 일반적으로 서브 필드 개수가 증가할수록 표현 불가능한 고휘도의 계조 구간은 아주 적으며, 서브 필드의 개수가 적을수록 이러한 표현 불가능한 고휘도의 계조 구간 범위가 커지게 되나, 표현 불가능한 계조 구간이 계조값이 200 이상의 고휘도 부분이면 서브 필드의 수가 적을수록 발광 기간이 증가하게 되어 최대 휘도가 증가하게 되므로, 데이터 변환의 영향은 거의 인식되지 못하게 되고 서브 필드 수가 커지면 모든 입력 계조를 표현할 수 있게 된다.

<58> 다음으로 화소간 천이 판별부(1332)는 프레임 메모리부(1331)로 저장된 이전 프레임 원화소와 현재 입력 화소의 계조값 천이 정도를 판별하는 부분으로 화소간의 차분 정보를 이용하게 되며, 이전 프레임과 현재 프레임의 화소간 움직임 정도와 현재 입력 영상의 정지 영상 판별에 사용되어진다. 일반적으로 입력 영상에는 다양한 종류의 노이즈

가 존재하게 되는데, 단순한 화소간의 차분을 이용할 경우에는 영상에 존재하는 노이즈의 영향을 많이 받게 되므로, 본 발명에서는 3×3 블록 데이터를 이용하여 화소간 천이 정도를 판별한다. 천이 정도 판별을 위해 도 6과 같이 현재 입력 화소를 중심 화소로 하는 3×3 블록과 현재 입력 화소와 동일한 공간 위치에 존재하는 이전 프레임의 3×3 블록 데이터를 이용하여 수학적 식 1 에서 수학적 식 4를 통하여 아래의 파라미터 값들을 계산하게 된다.

<59>
【수학적 식 1】
$$Mean_{block}(i,j;t) = \frac{1}{9} \times \sum_{k=-1}^{k=1} \sum_{l=-1}^{l=1} x(i+k,j+l;t)$$

<60>
【수학적 식 2】
$$Var_{block}(i,j;t) = \frac{1}{8} \times \sum_{k=-1}^{k=1} \sum_{l=-1}^{l=1} |x(i+k,j+l;t) - x(i,j;t)|$$

<61>
【수학적 식 3】
$$Mean_{Diff}(i,j) = \frac{1}{9} \times \sum_{k=-1}^{k=1} \sum_{l=-1}^{l=1} |x(i+k,j+l;t-1) - x(i+k,j+l;t)|$$

<62>
【수학적 식 4】
$$Pixel_{Diff}(i,j) = |x(i,j;t-1) - x(i,j;t)|$$

<63> 여기서 t와 t-1은 각각 현재 프레임과 이전 프레임을, k와 l은 상기 3x3 블록을 구성하는 화소들의 가로 및 세로 번호를, i와 j는 상기 현재 프레임 또는 이전 프레임에서 상기 3x3 블록의 중심이 되는 화소의 번호를 의미하고, $|Mean_{block}(i,j;t) - Mean_{block}(i,j;t-1)|$, $|Var_{block}(i,j;t) - Var_{block}(i,j;t-1)|$, $|Mean_{Diff}(i,j;t) - Mean_{Diff}(i,j;t-1)|$, $|Pixel_{Diff}(i,j;t) - Pixel_{Diff}(i,j;t-1)|$ 모두가 소정의 임계치(threshold value)보다 작은 경우에는 움직임이 적은 화소로 간주하고, 그렇지 않은 경우에는 움직임이 상대적으로 큰 화소로 간주한다. 움직임이 적은 경우에는 의사 윤곽 인식이 두드러지지 않고, 움직임이 상대적으로 큰 경우에는 의사 윤곽

성분에 대한 인식이 두드러지므로 본 발명에서는 움직임 정도에 따라 계조 변경 정도가 결정되게 된다. 도 4에서 정지 영상 판정부(1333)의 현재 입력 프레임에서 움직임이 상대적으로 아주 작은 것으로 판정된 화소 수와 입력 프레임의 전체 화소수의 비가 소정의 임계치 이상인 경우에는 정지 영상으로 판정하며, 다음 프레임 계조값 변경에 대한 정보로 이용되게 된다.

<64> 도 5는 본 발명에 사용되어진 서브 필드 변환부의 일례를 나타낸다. 사용되어진 서브 필드 변화표에서 서브 필드 가중치 D_0, D_1, D_2 는 $D_0 + D_1 + D_2 + 1 = D_3$ 를 만족하고, D_3, D_4, D_5, D_6 는 $D_4 = D_3 + d$, $D_5 = D_4 + d$, $D_6 = D_5 + d$ 를 만족시키는 등차 급수적인 배열 구조를 가지도록 가중치를 결정한다. 그리고 최상위 발광 블록인 D_7, D_8, D_9 는 $D_7 = D_8 = D_9 = D_6 + d$ 로서 동일한 가중치를 가지도록 서브 필드를 구성한다. 본 발명에 사용되어진 서브 필드는 상위 가중치가 단조증가 형태로 배열되어 있어서 고휘도를 표현하는데 있어서 시간적으로 떨어진 상위 가중치가 이용되지 않으므로 동화상 흐려짐은 발생하지 않게 된다. 또 의사 윤곽 발생에 치명적인 영향을 미치는 서브 필드 휘도 가중치가 가장 큰 최상위 발광 블록(D_7, D_8, D_9)이 입력 계조값 증가에 따라 발광 상태가 점등에서 비점등 상태로 천이가 발생하지 않기 때문에 의사 윤곽 발생 정도를 줄이게 된다. 이와 같은 규칙을 따르는 서브 필드는 다양하게 구성되어 질 수 있으며, 서브 필드의 개수가 10개인 경우에는 $1:2:4:8:16:24:32:40:40:40$ 로, 또한 서브 필드 개수를 11개로 할 경우에는 $1:2:4:8:16:24:32:40:40:40:40$ 으로도 구성할 수 있다. 도 5에서 볼 수 있듯이 상기와 같은 규칙으로 서브 필드를 구성할 경우 의사 윤곽 발생에 가장 큰 영향을 미치는 상위 발광 블록($D_3 \sim D_9$)의 점등에서

비점등으로의 천이가 계조값 증가에 따라 규칙성을 가지며 반복적으로 배열되므로(도5의 음영부분), 움직임이 존재하는 화소에 대해 이전 프레임 화소와 상위 발광 블록의 점등 상태를 큰 입력 계조값의 변경없이 효과적으로 일치시킬 수 있는 이점을 가지게 된다.

<65> 도 8은 도 4의 오차 확산부(132)의 세부 블록구성도이다. 위 오차 확산부(132)는 입력 신호와 제2 계조 변경부 출력간에 계조 변경으로 발생하는 오차를 서로 다른 소정의 비율로 도 9에 도시된 4개의 인접 화소로 분배하는 회로이다.

<66> 도 8에서 지연부(132a)는 발생한 오차를 1화소(1D)분 지연시켜 출력시키고, 지연부(132b)는 1라인-1화소분(1H-1D), 지연부(132c)는 1라인분(1H), 그리고 지연부(132d)는 1라인+1화소분(1H+1D) 만큼 각각 지연시켜서 출력 시키게 된다. 지연된 현재 입력 화소에 대한 오차값은 각각 소정의 비율 만큼으로 승산하고 가산기(132e)를 통해 이웃 화소의 원 입력값에 가산되게 된다.

<67> 구체적으로는 도 9에서와 같이 공간 위치 (i, j) 에 존재하는 현재 처리 화소에 대해 발생한 오차의 $7/16$ 을 $(i, j+1)$ 위치 화소에, 오차의 $1/16$ 을 $(i+1, j-1)$ 위치 화소에, 오차의 $5/16$ 을 $(i+1, j)$ 위치의 화소에, 그리고 오차의 $3/16$ 을 $(i+1, j+1)$ 위치의 화소에 각각 분배한다. 이렇게 분배된 오차가 더해진 화소값에 대해 부호화가 수행되게 되는데, 이는 새롭게 발생한 오차가 연속적으로 주위 화소에 분배되고, 원화소의 평균값이 계속 유지되므로 입력 화소의 평균값을 계속 유지하면서 계조수의 부족 문제를 보완할 수 있게 된다.

<68> 통상적으로 오차 확산부(1332)의 입력값은 12 비트이고, 제2 계조 변경부(1334)의 출력은 8비트이므로, 계조 변경이 전혀 없는 화소라 할지라도 하위 4비트를 버리게 되므로 오차 확산부는 모든 입력 화소에 대해 적용되게 된다.

- <69> 도 10은 의사 윤곽을 근본적으로 발생하지 않도록 하기 위해 입력 계조값에 대해 서브 필드가 비점등에서 점등으로 변화없이 서브 필드를 연속적으로 점등하는 방식의 일례를 나타낸다. 그러나 이러한 방식으로 서브 필드를 점등할 경우 의사 윤곽은 발생하지 않으나 표현할 수 있는 계조 수가 10개의 서브 필드인 경우에는 11개, 11개의 서브 필드의 경우에는 12개, 12개의 서브 필드의 경우에는 13개로 적은 단점을 가진다.
- <70> 표현 계조수가 제한적이므로 256개의 계조수를 가지는 디지털 영상에 대해 발생하는 오차가 아주 커지게 되는데, 도 10과 같이 연속적으로 서브 필드를 점등하는 경우 통상적으로 1~2사이의 레벨은 1로, 3~6의 레벨은 3로, 7~14의 레벨은 7로, 15~30의 레벨은 15로, 31~54의 레벨은 31로, 55~86의 레벨은 55로, 87~126의 레벨은 87로, 127~182의 레벨은 127로, 183~254의 레벨은 183로, 255의 레벨은 255로 제한되어 최대 발생 오차는 71정도로 아주 커지게 되어 움직임이 아주 빠른 영역의 화소에 대해서만 원천적으로 의사 윤곽이 발생하지 않는 연속적인 점등 방식을 적용시키더라도 오차 확산 패턴이 인식되기 쉬운 단점을 가지게 된다.
- <71> 또, 표현 가능한 전체 11개의 계조 가운데 절반 정도가 0~30 사이의 저계조 부분에 집중되어 있어 실제로 화상을 재현하는데 많은 한계가 있으며, PDP의 발광 특성이 저계조 부분에서는 작은 오차 성분에 대해서도 오차 확산의 영향이 쉽게 인식되므로 화상의 재현성이 결여될 수 있다.
- <72> 본 발명에서는 각 화소에 대한 움직임 크기의 세분화된 분류 과정없이 움직임의 존재 유무만을 판단한 후, 휘도 가중치가 상위인 발광 블록의 천이를 효과적으로 제거하여 의사 윤곽을 제거할 수 있도록 하였다. 도 11에서 의사 윤곽 발생에 영향이 적은 D0~D2 가중치를 제외한 D3~D9의 가중치 발광 패턴을 살펴보면, 움직임 발생으로 인해 동일한

공간 위치에 존재하는 이전 프레임 화소와 현재 프레임 화소의 그룹 번호가 다른 경우에는 의사 윤곽 발생에 큰 영향을 미치는 상위 발광 블록(D3~D9)의 점등 상태가 불연속적인 점등 패턴 변화로 인해 서로 달라져 의사 윤곽 성분이 발생하게 되며, 의사 윤곽 발생에 큰 영향을 미치는 상위 발광 블록 점등 상태의 천이가 존재하지 않도록 입력 화소의 계조값을 변경해주어야만 의사 윤곽 성분의 발생을 방지할 수 있다. 본 발명에 사용된 서브 필드 구성을 이용할 경우, 도 11에서 확인할 수 있듯이 D7~D9의 발광 블록은 계조값이 증가함에 따라 점등에서 비점등으로의 발광 상태 천이가 없으므로 발광 위치의 시간적인 변화가 적어 의사 윤곽 발생에 미치는 영향이 적게 되고, 입력 계조값의 변화에 따라 발광 위치의 불연속적인 변화가 큰 D3~D6 가중치의 발광 변화는 의사 윤곽 발생에 큰 영향을 미치게 된다. 그러므로 D3~D6 가중치의 발광 위치의 시간적인 변화를 제거하는 것이 의사 윤곽 발생을 줄이기 위해 필요한데, 제안한 서브 필드 구조는 계조 변화에 따라 발광 위치의 시간적인 변화가 큰 D3~D6 발광 블록이 규칙적으로 반복되어있어서 후술할 계조 변경 과정에서 발생하는 오차를 줄일 수 있는 장점을 가진다.

<73> 도 12는 상위 발광 블록의 천이에 따른 발광 블록 변환 과정을 보여 준다. 도 12에서 제 1 표현은 현재 입력 화소가 움직임이 작은 경우를 나타내며, 제 2 표현은 현재 입력 화소에 대해 상대적으로 큰 움직임이 검출된 경우에 대한 발광 블록 변환을 보여 준다. PDP 발광 특성이 저계조 부분에서는 작은 오차 성분에 대해서도 오차 확산의 영향이 쉽게 인식되므로, 그룹 번호 0~1의 경우에는 움직임이 발생하여도 계조 변경을 수행하지 않으며, 그 외의 그룹 번호의 경우에는 움직임이 발생하게 되면 도 12와 같이 상위 발광 블록 발광 패턴이 동일한 인접한 그룹 번호에 속하는 계조값을 가지도록 입력 화소의 계조를 변경한다.

<74> 본 발명에서는 이전 프레임과 현재 프레임의 오차 확산이 적용되지 않은 원화소값을 이용하여 획득된 화소별 움직임 정보와 이전 프레임 화소와 현재 프레임 화소간 상위 발광 블록의 점등 상태 천이를 나타내는 화소별 그룹 번호의 차이 정보를 이용하여 의사 윤곽 제거를 위한 계조 변경이 수행되어진다. 그러나 그룹 번호 천이가 발생하는 계조 구간의 경계에 존재하는 입력 화소의 경우에는 현재 프레임의 이전 화소에서 발생 오차의 확산으로 인해 실제 원화소의 그룹 번호와 실제 부호화되어 PDP에 디스플레이되는 화소의 그룹 번호가 다른 경우가 발생하게 된다. 의사 윤곽의 발생은 실제 PDP에 디스플레이되는 계조값에 영향을 받고, 본 발명에서는 이전 프레임과 현재 프레임 화소간 상위 발광 블록의 점등 상태 천이 정보를 나타내는 그룹 번호의 천이 정보를 이용하여 계조 변경을 수행하므로, 이전 프레임의 실제 디스플레이된 계조값의 그룹 번호를 구하는 과정이 필요하게 된다.

<75> 그래서 본 발명에서는 이전 프레임의 오차 확산이 적용되지 않은 원화소의 그룹 번호와 실제 디스플레이된 계조값의 그룹 번호의 차분을 도 4의 화소 그룹 번호 저장부(1335)에 저장되게 된다. 도 13은 그룹 번호 차분 데이터 구성을 나타내며, 그 구성은 도 13과 같이 1 비트의 사인 비트와 2 비트의 차분 데이터로 구성된다. 움직임 천이 정도를 판단하는 과정에서 프레임 메모리부(1331)로부터 이전 프레임의 원화소 데이터를 읽기 때문에 그룹 번호의 차분값만을 저장하여도 이전 프레임의 실제 부호화된 그룹 번호 정보를 복원할 수 있게 된다.

<76> 계조 변경을 위한 이전 프레임의 부호화된 화소의 그룹번호 정보는 아래 수학적식 5와 같이 구해진다.

<77>
$$\text{【수학식 5】 } Index_{prev}\{P_e'(i,j;t-1)\} = Index\{p(i,j;t-1)\} - Index_{diff}\{P_e'(i,j;t-1)\}$$

<78> 여기서, Index 함수는 입력 휘도값에 대한 그룹 번호를 나타내며, $Index_{diff}$ 는 이전 프레임에서 오차 확산이 수행되지 않은 원화소의 그룹 번호 정보와 실제 부호화되어 계조 변경된 휘도값의 그룹 정보의 차이를 나타낸다. 그리고 $P_e'(i,j;t-1)$ 은 이전 프레임의 계조 변경 후 오차 확산이 적용된 입력 계조값을 나타내고, $p(i,j;t-1)$ 은 이전 프레임의 원화소값을 나타낸다.

<79> 이전 프레임이 정지 영상 판정부(1333)에 의해 정지 영상으로 판정된 경우에는 현재 프레임을 입력 12비트 데이터에 대해 하위 4비트를 잘라낸 8비트 화소 데이터를 오차 확산하여 출력하여 출력 계조수를 증가시키고, 이전 프레임이 정지 영상이 아닌 경우에는 화소간 천이 판별부(1332)를 통해 얻어진 움직임 정도와 이전 프레임 화소의 그룹 번호에 따라 계조 변환 과정을 수행한다. 움직임이 작은 화소의 경우에는 그룹 번호의 차이가 적으므로 도 12의 제 1 표현과 같이 상위 발광 블록의 발광 패턴을 조정하는데, 계조 변경 과정은 아래 수학식 6과 같다.

<80>
$$\text{【수학식 6】 } \text{if}(index_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} < index\{p_e(i,j;t)\})$$

<81>
$$p_e'(i,j;t) = [index\{p_e(i,j;t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1}$$

<82>
$$\text{if}(index_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} > index\{p_e(i,j;t)\})$$

<83>
$$p_e'(i,j;t) = [index\{p_e(i,j;t)\} + 1] \times D_3$$

$$<84> \quad \text{if}(\text{index}_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\}=\text{index}\{p_e(i,j;t)\})$$

$$<85> \quad p_e'(i,j;t)=p_e(i,j;t)$$

<86> 움직임이 작은 경우에 상위 발광 블록의 점등 상태 천이가 의사 윤곽 발생에 미치는 영향이 적다 할지라도, 실제 하드웨어 구현의 용이를 위해 사용하는 문턱치 기반 역치화를 이용한 움직임 정도 측정 정확도의 저하에 의해 의사 윤곽 성분의 발생이 발생할 수 있다. 그래서 본 발명에서는 움직임이 적다고 판정된 화소라 할지라도 이전 프레임 부호화 화소와의 그룹 번호 차이가 발생하는 경우에는 계조 변경을 수행한다. 움직임이 적은 경우에는 그룹 번호의 차이가 적으므로 그룹 번호의 대소 구분을 통해 가장 인접한 그룹 번호에 속하는 계조값으로 변경하여 계조 변경을 통한 오차 발생 정도를 최소화한다. 상기 식을 통해 계조 변경과정에서 발생할 수 있는 오차는 아주 적어서 동화에서 인식되지는 않으며, 움직임 측정 정확도의 영향을 적게 받게 되는 장점을 가지게 된다.

<87> 한편 움직임 정도가 큰 경우에는 동화상 의사 윤곽 발생 가능성이 크므로 상위 발광 블록 점등 상태를 동일하게 하는 것이 의사 윤곽 발생에 효과적이다. 기존 방법들에서는 움직임이 큰 경우에는 도 10과 같이 서브 필드 발광 블록을 연속 점등시켜서 의사 윤곽 발생을 줄이게 되는데, 앞서 언급했듯이 연속 점등을 위한 계조 변경 과정에서 발생하는 오차가 증가하는 단점을 가진다. 또 연속 점등 방식이 최적의 효과를 나타내기 위해서는 프레임 내 모든 화소가 연속 점등 상태를 가져야 되며, 기존 방법에서처럼 움직임이 큰 화소에 대해서만 연속 점등 형태로 계조 변경을 시키는 것은 부분적으로 의사 윤곽 발생을 어느 정도 억제할 수는 있지만 그 효과는 작다고 할 수 있다.

<88> 그래서 본 발명에서는 이전 프레임의 화소와 현재 프레임 화소 사이의 상위 발광 블록 점등 상태를 동일하게 발광시키기 위해 움직임이 큰 경우에 이전 프레임 부호화 화소의 그룹 번호에 따라 도 12의 제 2 표현과 같이 계조를 변경한다. 이전 프레임 부호화 화소의 그룹 번호와 현재 입력 화소의 그룹 번호가 동일한 경우에는 현재 부호화 화소의 입력 계조값을 그대로 출력하며, 그렇지 않은 경우에는 이전 프레임 부호화 화소와 동일한 상위 가중치의 발광 패턴을 가지는 가장 인접한 그룹 번호에 속하는 계조로 입력을 변경하게 되는 것이다. 본 발명에서 제안한 서브 필드의 구조가 의사 윤곽 발생에 영향을 미치는 D3, D4, D5, D6의 비점등 분포가 도 5에서 볼 수 있듯이 대각선 방향으로 규칙적으로 배열있고, 그룹 번호 변화에 따라 D3, D4, D5, D6의 비점등이 특정 한 가중치에서만 비점등이 되므로, 현재 입력 화소의 그룹 번호와 인접한 그룹 번호들 가운데서 상위 발광 블록 점등 상태가 이전 프레임의 부호화 화소와 동일한 형태를 가지는 그룹 번호가 현재 화소의 그룹 번호와 인접해 있게 된다. 그러므로 상위 발광 블록 점등상태를 동일하게 만들어 주기 위한 계조 변경 과정에서 적은 오차를 발생시키면서 의사 윤곽 성분의 발생을 효과적으로 막을 수 있게 된다. 예를 들어 현재 입력 화소의 그룹 번호가 11일 경우, 인접한 그룹 번호 9,10,12,13는 이전 프레임 화소에서 발생할 수 있는 상위 발광 블록 D3~D6의 발광 패턴(D3~D6 모두 점등, D3만 비점등, D4만 비점등, D5만 비점등, D6만 비점등)을 모두 가지게 되므로 작은 계조 변경을 통해서 효율적으로 이전 프레임 화소의 상위 발광 블록의 패턴과 현재 프레임 화소의 상위 발광 블록간 발광 패턴의 불연속적인 천이를 제거할 수 있게 된다.

<89> 계조 변경의 일예를 들면 이전 프레임 부호화 화소의 상위 발광 블록 점등 패턴이 연속적인 점등 분포인 그룹 번호 1,3,6,10,15,20,25이고, 현재 입력 화소의 상위 발광

블럭 점등 패턴이 D6,D5,D4,D3에서만 비점등이 발생하는 각각의 경우에 대해 아래와 같이 계조 변경을 수행한다.

<90> a) 휘도 가중치 D6에서 비점등(그룹 번호 4/7/11/16/21)의 경우 다음 수학적 식 7과 같이 계조를 변경한다.

<91> **【수학적 식 7】**
$$p_e'(i,j;t)=[index\{p_e(i,j;t)\}-1]\times D_3+D_3-1$$

<92> b) 휘도 가중치 D5에서 비점등(그룹 번호 12/17/22)의 경우 다음 수학적 식 8과 같이 계조를 변경한다.

<93> **【수학적 식 8】**
$$p_e'(i,j;t)=[index\{p_e(i,j;t)\}-2]\times D_3+D_3-1$$

<94> c) 휘도 가중치 D4에서 비점등(그룹 번호 8/13/18/23)의 경우 다음 수학적 식 9와 같이 계조를 변경한다.

<95> **【수학적 식 9】**
$$p_e'(i,j;t)=[index\{p_e(i,j;t)\}+2]\times D_3$$

<96>
$$P_e'(i,j;t)=[index\{P_e(i,j;t)\}+2]\times D_3+D_3-1$$

<97> d) 휘도 가중치 D3에서 비점등(그룹 번호 2/5/9/14/19/24)의 경우 다음 수학적 식 10과 같이 계조를 변경한다.

<98> **【수학적 식 10】**
$$P_e'(i,j;t)=[index\{P_e(i,j;t)\}+1]\times D_3+D_3-1$$

<99> 마찬가지로 이전 프레임 부호화 화소의 상위 발광 블럭 점등 패턴이 D6에서만 비점등이 발생하는 형태인 그룹 번호 11,16,21이고, 현재 입력 화소의 상위 발광 블럭 점등

패턴이 D5,D4,D3에서만 비점등이 발생하는 경우와 연속적인 점등 형태를 가지는 경우에 대해서도 아래와 같이 계조 변경을 수행한다.

<100> a) 휘도 가중치 D5에서 비점등(그룹 번호 7/11/16/21)인 경우에는 수학적 식 11과 같이 계조를 변경한다.

<101> 【수학적 식 11】
$$p_e'(i,j,t)=[index\{p_e(i,j,t)\}-1]\times D_3+D_3-1$$

<102> b) 휘도 가중치 D4에서 비점등(그룹 번호 12/17/22)인 경우에는 다음 수학적 식 12와 같이 계조를 변경한다.

<103> 【수학적 식 12】
$$p_e'(i,j,t)=[index\{p_e(i,j,t)\}-2]\times D_3+D_3-1$$

<104> c) 휘도 가중치 D3에서 비점등(그룹 번호 1/4/8/13/18/23)인 경우에는 다음 수학적 식 13과 같이 계조를 변경한다.

<105> 【수학적 식 13】
$$P_e'(i,j,t)=[index\{P_e(i,j,t)\}+2]\times D_3+D_3-1$$

<106> d) 휘도 가중치 D6,D5,D4,D3의 연속 점등(그룹 번호 3/6/10/15/20/25)의 경우에는 다음 수학적 식 14와 같이 계조를 변경한다.

<107> 【수학적 식 14】
$$P_e'(i,j,t)=[index\{P_e(i,j,t)\}+1]\times D_3+D_3-1$$

<108> 마찬가지로 상위 발광 블록 점등 패턴이 D5, D4, D3에서만 비점등이 발생하는 경우에도 유사한 형태로 계조 변경을 수행할 수 있다.

<109> 상기과 같이 상위 발광 블록 패턴의 천이를 최소화하는 계조 변경 방식은 발광 패턴 천이가 최소가 되는 그룹 번호를 찾는 데 있어서 판단 조건식의 증가로 인해

프레임의 해상도가 높아질수록 처리 속도가 떨어지는 단점을 가질 수 있으므로, 본 발명에서는 움직임이 큰 화소에 대해 이전 프레임 화소와 현재 프레임 화소간에 발광 패턴 차이가 정도를 계산하여 계산된 발광 패턴의 차이를 최소화시키는 방향으로 제조 변경을 수행하는 방식을 이용할 수도 있다.

<110> 제안한 서브 필드 구조에서 가장 큰 가중치를 가지는 D7~D9의 경우에 제조값이 증가함에 따라 불연속적인 비점등이 발생하지 않으므로, 의사 윤곽 발생에 주요한 원인이 되는 상위 발광 블록(D3~D6)의 발광 패턴을 완전 선형 발광 패턴(그룹 번호 1/3/6/10/15/20/25), 가중치 D3 비점등(그룹 번호 0/2/5/9/14/19/24), 가중치 D4 비점등(그룹 번호 4/8/13/18/23), 가중치 D5 비점등(그룹 번호 7/12/17/22), 가중치 D6 비점등(그룹 번호 11/16/21)로 분류하며, 아래의 표는 본 발명에 의한 발광 패턴 차이가 계산을 위한 발광 패턴 비트를 설명하는 도표이다.

<111> 【표 1】

발광 패턴	발광 패턴 비트
완전 선형 발광 패턴	1111111
가중치 8 비점등	1110111
가중치 16 비점등	1111011
가중치 24 비점등	1111101
가중치 32 비점등	1111110

<112> 제조 변경에 필요한 현재 프레임 화소와 이전 프레임 화소간의 발광 패턴 차이가 정도를 나타내는 척도로서 발광 패턴 비트 간의 차이를 나타내는 PD (Pattern Difference)를 구하게 되는데 그 과정은 수학식 15와 같다.

<113> 【수학식 15】 $PD = [A \text{ XOR } B][1 \ 2 \ 4 \ 8 \ 16 \ 24 \ 32]^T$

<114> 여기서 A와 B는 각각 이전 프레임과 현재 프레임의 발광 패턴 비트를 나타낸다. 예를 들어 이전 프레임 화소의 그룹 번호가 완전 선형 형태인 6이고, 현재 프레임 화소의 그룹 번호가 가중치 D5에서 비점등이 발생하는 7일 경우, 각 그룹 번호에 대한 발광 비트는 $A = [1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1]$ 와 $B = [1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1]$ 이며, PD 값은 $[0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0][1\ 2\ 4\ 8\ 16\ 24\ 32] = 24$ 와 같다.

<115> 즉, 상위 발광 블록의 발광 패턴이 다른 경우에는 0이 아닌 값을 가지게 된다. 반대로 발광 패턴이 동일한 경우, 예를 들어 이전 필드 화소의 그룹 번호가 가중치 32에서 비점등이 발생하는 11이고, 현재 필드 화소의 그룹 번호도 가중치 32에서 비점등이 발생하는 16일 때, 각 화소에 대한 발광 비트는 $A = [1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0]$, $B = [1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0]$ 이며, PD값은 $[0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0][1\ 2\ 4\ 8\ 16\ 24\ 32] = 0$ 되어 동일한 발광 패턴인 경우에는 PD값이 0이 되게 된다.

<116> 이와 같은 관계를 이용하여 이전 프레임 화소의 그룹 번호와 현재 프레임 화소의 그룹 번호를 이용하여 도 15와 같이 그룹 변경 범위 (-2~2) 내의 모든 그룹 번호에 대해 최소의 PD값을 가지는 그룹 번호를 구하게 된다. 여기서, 도 15는 본 발명에 의한 발광 패턴 비트를 이용한 발광 패턴 천이 계산을 구성하는 바람직한 실시예이다. 위와 같이 구한 그룹 번호 증가분(?)를 이용하여 수학적 식 16과같이 계조 변경을 수행한다.

<117> **【수학적 식 16】** $P_e'(i,j;t) = [\text{index}\{P_e(i,j;t)\} + \Delta] \times D_3 + D_3 - 1$

<118> 도 14는 본 발명에 의한 의사 윤곽 제거 방법의 바람직한 실시예의 순서도이다. 먼저, 입력받은 영상신호가 정지 프레임인지 여부를 확인(1401)한다. 여기서 정지 프레임인지 여부는 수학적 식 1, 2, 3, 4를 이용하여 확인한다. 다만, 필요에 따라서는 상기 참조

번호 1401 단계는 생략될 수 있다. 위 확인결과 정지 프레임인 경우에는 계조 변경없이 출력(1405)한다. 그러나 위 확인결과 입력받은 영상신호가 정지 프레임이 아닌 경우에는 입력받은 영상신호의 임의의 화소에 대한 그룹번호를 계산(1402)한다.

<119> 그리고 위의 입력영상의 화소에 대응되는 그룹번호와 위 입력영상의 화소에 대응되는 이전 프레임의 화소가 실제로 출력된 계조값의 그룹번호와의 차분을 계산(1403)한다.

<120> 위 계산의 결과 차분값이 0인지 여부를 판단(1404)하여, 차분값이 0인 경우에는 위 입력영상의 화소에 대응되는 계조값을 변경시키지 않고 출력(1405)시키고, 차분값이 0이 아닌 경우에는 위 입력영상의 화소에 대응되는 계조값을 변경시켜 출력(1406)시킨다.

<121> 그 후 위 입력영상의 화소값의 계조값과 변경된 계조값의 차분을 저장(1407)시킨다. 그 후 위 입력영상의 화소가 상기 입력영상의 마지막 화소인지 여부를 판단(1408)하여 그렇지 않은 경우에는 위 입력영상의 다른 화소에 대하여 위 1402 단계로 이동하여 수행된다.

<122> 펄스수 변조 방식의 디지털 디스플레이 장치에는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP) 뿐만 아니라 디지털 마이크로미러 디바이스(DMD), FLCN 등이 있다. 본 발명의 바람직한 실시예로서 플라즈마 디스플레이 패널과 관련하여 자세히 설명되었지만, 본 발명의 기술적 사상이 적용되는 한 펄스수 변조 방식 디지털 디스플레이 장치에도 다양하게 응용 가능하다는 것을 당업자라면 인식할 수 있을 것이다.

<123> 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범

용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한 상술한 본 발명의 실시예에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 씨디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.

<124> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

<125> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 복잡한 움직임 정보의 추출없이 현재 입력 화소와 이전 프레임 화소와의 차분 정보를 이용하여 화소의 움직임 여부를 판단한 후, 움직임이 존재할 경우에 이전 프레임 화소의 실제 PDP 구동 데이터와 현재 입력 데이터 간의 상위 발광 블록 패턴을 비교하여 이전 프레임 부호화 화소와 동일한 상위 발광 블록 점등 패턴을 가지도록 계조 변경을 수행하여 의사 윤곽 성분을 제거할 수 있도록 하였다. 본 발명에서 사용한 서브 필드의 구성이 상위 발광 블록의 점등 상태 천이가 입력 계조의 증가에 따라 규칙성을 가지므로 계조 변경으로 인한 발생 오차의 양을 줄일 수 있어 오차 확산 패턴의 인식 정도를 크게 줄일 수 있는 장점을 가지며, 정지 영상의 경

우에는 원 입력 데이터를 그대로 출력하므로 계조 부족으로 나타나는 문제점이 발생하지 않는 장점을 가진다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

입력받은 영상신호의 계조값이 일정한 범위내에 존재하도록 상기 영상신호를 처리하는 데이터 변환부;

상기 데이터 변환부로부터 제공받은 상기 영상신호의 현재 프레임의 임의 화소의 계조값과 상기 현재 프레임의 상기 화소의 계조값이 변경된 계조값간에 발생하는 오차를 상기 화소의 인접화소로 분배하는 오차 확산부;

상기 오차 확산부로부터 상기 영상신호를 제공받아 상기 영상신호의 이전프레임과 현재 프레임의 화소별 계조값의 차이를 구하고, 상기 계조값의 차이에 기초하여 상기 계조값에 의해 발광되는 서브필드 발광블록 중 상위 발광블록의 발광 패턴 천이가 최소화 되도록 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 제1 계조 변경부; 및

상기 제1 계조 변경부로부터 출력된 계조값에 따라 서브 필드를 변환시키는 서브필드 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 서브필드 변환부는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0부터 D9까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 서브 필드 가중치들은

$D3 = D0 + D1 + D2 + 1$ 를 만족시키고, $D4 = D3 + d$, $D5 = D4 + d$, $D6 = D5 + d$ 를 만족시키는 등차 급수 배열을 갖으며, $D7 = D8 = D9 = D6 + d$ 인 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 서브필드 변환부는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 $D0$ 부터 $D9$ 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 $D7$, $D8$, $D9$ 인 최상위 서브 필드 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 발광 상태 천이가 발생하지 않고, 상기 $D3$, $D4$, $D5$, $D6$ 인 상위 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 비점등 패턴이 비교적 규칙적인 분포를 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 서브필드 변환부는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 $D0$ 부터 $D9$ 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 가중치들 중 상기 계조값의 변화에 따라서 $D0$, $D1$, $D2$, $D3$, $D4$, $D5$ 및 $D6$ 에서만 발광여부가 변경되는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 제1 계조 변경부는

상기 데이터 변환부로부터 상기 영상신호를 제공받고, 상기 데이터 변환부에서 입력받은 영상신호의 현재 프레임 보다 이전 프레임 정보를 저장하는 프레임 저장부;

상기 오차 확산부로부터 상기 영상신호의 현재 프레임 정보를 제공받고 상기 프레임 저장부로부터 상기 이전 프레임 정보를 제공받아, 상기 현재 프레임과 상기 이전 프레임의 화소들간의 계조값의 천이 정도를 판별하는 천이 판별부;

상기 천이 판별부로부터 상기 천이 정도에 관한 정보를 제공받고, 상기 천이 정도가 미리 설정된 소정의 값을 기준으로 상기 현재 프레임 영상이 정지영상인지 여부를 판정하는 정지영상 판정부;

상기 이전 프레임의 화소별로 소정의 방법으로 변경된 계조값의 그룹번호 정보를 저장하는 화소 그룹번호 저장부;

상기 정지영상 판정부에서 상기 현재 프레임이 정지영상이 아닌 것으로 판정된 경우에는 상기 오차 변환부에서 출력한 상기 현재 프레임 정보, 상기 화소간 천이 판별부에서 출력된 상기 천이 정도 정보, 상기 프레임 메모리부(1331)에 저장되어 있는 상기 이전 프레임 정보 및 상기 화소 그룹번호 저장부에 저장되어 있는 상기 이전 프레임의 화소별 그룹번호 정보를 제공받아 이를 기초로 소정의 방법에 따라 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 제2 계조 변경부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제2 계조 변경부는

상기 정지영상 판정부에서 상기 현재 프레임이 정지영상인 것으로 판정된 경우에는 이전 프레임의 계조값과 동일한 계조값을 출력하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 7】

제5항에 있어서, 상기 화소간 천이 판별부는

상기 현재 프레임의 소정의 화소를 중심으로 하는 소정의 크기를 갖는 정방향 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 평균값, 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값을 제외하고 상기 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 절대값의 평균값,

상기 현재 프레임의 화소와 대응되는 상기 이전 프레임의 화소를 중심으로 하는 상기 정방향 블록에 포함되는 화소들의 계조값과 상기 이전 프레임의 화소에 대응되는 현재 프레임의 화소의 계조값간의 차이값의 절대값의 평균값 및 상기 이전 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값과 상기 현재 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값간의 차이값의 절대값을 기초로 화소간 천이 정도를 판단하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 8】

제5항에 있어서, 상기 정지 영상 판정부는

상기 화소 천이 판별부를 통해 상기 입력된 영상신호의 현재 프레임에서 움직임이 소정의 기준보다 작은 것으로 판정된 화소의 수와 상기 현재 프레임의 전체 화소수의 비가 미리 설정된 소정의 값보다 큰 경우에는 상기 현재 프레임이 정지 영상인 것으로 판정하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 9】

제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

상기 화소 천이 판별부로부터 제공받은 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의 천이 정도가 큰지 또는 작은지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 기초하여 상기 현재 프레임의 화소들의 계조값을 변경시키는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 10】

제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

상기 화소 천이 판별부로부터 제공받은 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의 천이 정도가 작고 현재 프레임의 해당 화소에 대응되는 상기 이전 프레임의 화소의 그룹번호와 상기 현재프레임의 화소의 그룹번호가 다른 경우에는, 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호를 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호에 인접한 그룹번호 중 상기 이전 프레임의 그룹번호에 가까운 하나의 그룹번호로 변경하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 11】

제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 변환부의 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 가중치들 중 D3, D4, D5의 상기 이전 프레임의 점등 패턴과 동일해 지도록 상기 가중치

를 변경시키는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 12】

제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 변환부의 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 계조값의 증가에 따라 상기 가중치들의 점등상태를 배열시키면 상기 가중치들의 중 D3, D4, D5 및 D6의 점등분포가 대각선 방향으로 규칙적으로 배열되도록 하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 13】

제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

상기 영상신호의 계조값의 범위를 소정의 기준에 따라서 25단계로 나누고, 상기 단계별로 그룹번호를 0부터 순차적으로 부여하였을 때, 상기 그룹번호 중 0부터 1까지의 그룹에 속하는 계조값에 대하여는 계조 변경을 수행치 않는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

상기 이전 프레임의 부호화된 화소의 그룹번호 정보를 다음 수학적식을 이용하여 구하며,

$$Index_{prev}\{P_e'(i,j,t-1)\}=Index\{p(i,j,t-1)\}-Index_{diff}\{P_e'(i,j,t-1)\},$$

여기서 Index 함수는 입력 휘도값에 대한 그룹 번호를 나타내며, $Index_{diff}$ 는 이전 프레임에서 오차 확산이 수행되지 않은 원화소의 그룹 번호 정보와 실제 부호화되어 계조 변경된 휘도값의 그룹 정보의 차이를 나타내고, $P_e'(i,j;t-1)$ 은 이전 프레임의 계조 변경 후 오차 확산이 적용된 입력 계조값을 나타내고, $p_e(i,j;t-1)$ 는 이전프레임의 원화소값을 나타내는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 15】

제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

상기 화소간 천이 판별부로부터 제공받은 상기 천이 정도 정보가 소정의 기준값보다 작은 경우에는 다음 수학식을 이용하여 상기 현재 프레임의 계조값을 변경하고,

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} < \text{index}\{p_e(i,j;t)\})$$

$$p_e'(i,j;t) = [\text{index}\{p_e(i,j;t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1}$$

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} > \text{index}\{p_e(i,j;t)\})$$

$$p_e'(i,j;t) = [\text{index}\{p_e(i,j;t)\} + 1] \times D_3$$

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} = \text{index}\{p_e(i,j;t)\})$$

$$p_e'(i,j;t) = p_e(i,j;t),$$

여기서 Index 함수는 입력 휘도값에 대한 그룹 번호를 나타내며,

$Index_{diff}$ 는 이전 프레임에서 오차 확산이 수행되지 않은 원화소의 그룹 번호 정보와 실제 부호화되어 계조 변경된 휘도값의 그룹 정보의 차이를 나타내고,

$P_e'(i,j;t-1)$ 은 이전 프레임의 계조 변경 후 오차 확산이 적용된 입력 계조값을 나타내고,

$p(i,j;t-1)$ 는 이전프레임의 원화소값을 나타내고,

D_3 는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 변환부의 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때 네번째 서브 필드 가중치를 나타내는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 16】

제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 변환부의 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 이전 프레임의 화소의 변경된 계조값에 따른 서브 필드 가중치의 점등 분포와 상기 현재 프레임의 화소의 서브 필드 가중치의 점등 분포가 최소화 되도록 상위 발광 블록의 패턴에 따라 그룹 번호를 이용하여 다음 수학식을 통해서 상기 현재 프레임 화소의 계조를 변경하고,

$$P_e'(i,j;t)=[index\{P_e(i,j;t)\}+\Delta]\times D_3+D_3-1$$

여기서, $p_e'(i,j;t)$ 는 변경된 계조값을 나타내며 $index\{p_e(i,j;t)\}$ 는 상기 현재 프레임의 화소의 계조값이 속하는 그룹번호를 나타내며 D_3 는 상기 서브 필드 가중치 중 네번째 가중치를 나타내며 ??는 그룹 번호의 증가분을 나타내는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 장치.

【청구항 17】

(a) 입력받은 영상신호의 계조값이 일정한 범위내에 존재하도록 상기 영상신호를 처리하는 단계;

(b) 상기 (a) 단계에서 처리된 상기 영상신호의 현재 프레임의 임의 화소의 계조값과 상기 제1 계조 변경부에서 출력되는 상기 현재 프레임의 상기 화소의 계조값간에 발생하는 오차를 상기 화소의 인접화소로 분배하는 단계;

(c) 상기 (b) 단계에서 상기 오차가 인접화소로 분배된 영상신호의 이전프레임과 현재 프레임의 화소별 계조값의 차이를 구하고, 상기 계조값의 차이에 기초하여 상기 계조값에 의해 발광되는 서브필드 발광블록 중 상위 발광블록이 연속점등 또는 연속 소등 되도록 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 단계; 및

(d) 상기 (c) 단계에서 변경된 계조값에 따라 서브 필드를 변환시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 (d) 단계는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0부터 D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 서브 필드 가중치들은

D3= D0 + D1 + D2 + 1를 만족시키고, $D4 = D3 + d$, $D5 = D4 + d$, $D6 = D5 + d$ 를 만족시키는 등차 급수 배열을 갖으며, $D7 = D8 = D9 = D6 + d$ 인 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 19】

제17항에 있어서, 상기 (d) 단계는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 D7, D8, D9 인 최상위 서브 필드 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 발광 상태 천이가 발생하지 않고, 상기 D3, D4, D5, D6인 상위 가중치들은 상기 입력영상의 계조값의 증가에 따라 비점등 패턴이 연속적인 분포를 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 20】

제17항에 있어서, 상기 (d) 단계는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값을 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지의 서브 필드 가중치로 표시할 때, 상기 가중치들 중 상기 계조값의 변화에 따라서 D0, D1, D2, D3, D4, D5 및 D6에서만 발광여부가 변경되는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 21】

제17항에 있어서, 상기 (c) 단계는

(c1) 상기 (a) 단계의 입력받은 영상신호의 현재 프레임 보다 이전 프레임 정보를 저장하는 단계;

(c2) 상기 (a) 단계의 입력 받은 영상신호의 현재 프레임 정보 및 상기 프레임 저장부로부터 상기 이전 프레임 정보를 기초로하여 상기 현재 프레임과 상기 이전 프레임의 화소들간의 계조값의 차이 정도를 판별하는 단계;

(c3) 상기 (c2) 단계의 상기 차이 정도가 미리 설정된 소정의 값을 기준으로 상기 현재 프레임 영상이 정지영상인지 여부를 판정하는 단계;

(c4) 상기 이전 프레임의 화소별로 소정의 방법으로 변경된 계조값의 그룹번호 정보를 저장하는 단계;

(c5) 상기 (c3)에서 상기 현재 프레임이 정지영상이 아닌 것으로 판정된 경우에는 상기 (a) 단계의 상기 현재 프레임 정보, 상기 (c3)에서의 차이 정도 정보, 상기 (c1) 단계에서 저장된 상기 이전 프레임 정보 및 상기 (c4) 단계에서 저장된 상기 이전 프레임의 화소별 그룹번호 정보를 기초로 소정의 방법에 따라 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 22】

제21항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

상기 (c3) 단계에서 상기 현재 프레임이 정지영상인 것으로 판정된 경우에는 이전 프레임의 계조값과 동일한 계조값을 출력하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 23】

제21항에 있어서, 상기 (c2) 단계는

상기 현재 프레임의 소정의 화소를 중심으로 하는 소정의 크기를 갖는 정방향 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 평균값, 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값을 제외하고 상기 블록에 포함되는 화소들의 계조값의 절대값의 평균값,

상기 현재 프레임의 화소와 대응되는 상기 이전 프레임의 화소를 중심으로 하는 상기 정방향 블록에 포함되는 화소들의 계조값과 상기 이전 프레임의 화소에 대응되는 현재 프레임의 화소의 계조값간의 차이값의 절대값의 평균값 및 상기 이전 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값과 상기 현재 프레임의 상기 블록의 중심이 되는 화소의 계조값간의 차이값의 절대값을 기초로 화소간 천이 정도를 판단하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 24】

제21항에 있어서, 상기 (c3) 단계는

상기 (c2) 단계에서 상기 입력된 영상신호의 현재 프레임에서 움직임이 소정의 기준보다 작은 것으로 판정된 화소의 수와 상기 현재 프레임의 전체 화소수의 비가 미리 설정된 소정의 값보다 큰 경우에는 상기 현재 프레임이 정지 영상인 것으로 판정하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 25】

제21항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

상기 (c2) 단계의 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의 천이 정도가 큰지 또는 작은지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 기초하여 상기 현재 프레임의 화소들의 계조값을 변경시키는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 26】

제21항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

상기 (c2) 단계의 천이 정도 정보를 미리 설정된 소정의 기준과 비교하여 상기 현재 프레임의 천이 정도가 작고 현재 프레임의 해당 화소에 대응되는 상기 이전 프레임의 화소의 그룹번호와 상기 현재프레임의 화소의 그룹번호가 다른 경우에는, 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호를 상기 현재 프레임의 화소의 그룹번호에 인접한 그룹번호 중 상기 이전 프레임의 그룹번호에 가까운 하나의 그룹번호로 변경하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 27】

제21항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 가중치들 중 D3, D4, D5의 상기 이전 프레임의 점등 패턴과 동일해 지도록 상기 가중치를 변경시키는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 28】

제21항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때, 상기 계조값의 증가에 따라 상기 가중치들의 점등상태를 배열시키면 상기 가중치들의 중 D3, D4, D5 및 D6의 점등분포가 대각선 방향으로 규칙적으로 배열되도록 하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 29】

제21항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

상기 영상신호의 계조값의 범위를 소정의 기준에 따라서 25단계로 나누고, 상기 단계별로 그룹번호를 0부터 순차적으로 부여하였을때, 상기 그룹번호 중 0부터 5까지의 그룹에 속하는 계조값에 대하여는 계조 변경을 수행치 않는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 30】

제29항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

상기 이전 프레임의 부호화된 화소의 그룹번호 정보를 다음 수학적식을 이용하여 구하며,

$$Index_{prev}\{P_e'(i,j;t-1)\}=Index\{p(i,j;t-1)\}-Index_{diff}\{P_e'(i,j;t-1)\},$$

여기서, Index 함수는 입력 휘도값에 대한 그룹 번호를 나타내며, $Index_{diff}$ 는 이전 프레임에서 오차 확산이 수행되지 않은 원화소의 그룹 번호 정보와 실제 부호화되어 계조 변경된 휘도값의 그룹 정보의 차이를 나타내고, $P_e'(i,j;t-1)$ 은 이전 프레임의 계조 변경 후 오차 확산이 적용된 입력 계조값을 나타내고, $p(i,j;t-1)$ 은 이전프레임의 원화소값

을 나타내는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 31】

제21항에 있어서, 상기 (c5) 단계는

상기 (c2) 단계의 천이 정도 정보가 소정의 기준값보다 작은 경우에는 다음 수학적 식을 이용하여 상기 현재 프레임의 계조값을 변경하고,

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} < \text{index}\{p_e(i,j;t)\})$$

$$p_e'(i,j;t) = [\text{index}\{p_e(i,j;t)\} - 1] \times D_3 + D_{3-1}$$

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} > \text{index}\{p_e(i,j;t)\})$$

$$p_e'(i,j;t) = [\text{index}\{p_e(i,j;t)\} + 1] \times D_3$$

$$\text{if}(\text{index}_{prev}\{p_e'(i,j;t-1)\} = \text{index}\{p_e(i,j;t)\})$$

$$p_e'(i,j;t) = p_e(i,j;t),$$

여기서 Index 함수는 입력 휘도값에 대한 그룹 번호를 나타내며,

Index_{diff} 는 이전 프레임에서 오차 확산이 수행되지 않은 원화소의 그룹 번호 정보와 실제 부호화되어 계조 변경된 휘도값의 그룹 정보의 차이를 나타내고,

$p_e'(i,j;t-1)$ 은 이전 프레임의 계조 변경 후 오차 확산이 적용된 입력 계조값을 나타내고,

$P(i,j;t-1)$ 는 이전프레임의 원화소값을 나타내고,

D_3 는 소정의 기준에 따라서 상기 입력받은 영상신호의 계조값에 대응되는 상기 서브 필드 변환부의 서브 필드 가중치를 하위부터 상위로 D0 부터 D9 까지로 표시할 때 네번째 서브 필드 가중치를 나타내는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널의 의사 윤곽을 감소시키는 방법.

【청구항 32】

제17항의 방법을 컴퓨터로 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 33】

입력받은 복합 영상 신호에서 영상 신호만을 분리하는 기능을 수행하는 영상 신호 입력부;

상기 영상신호 입력부로부터 상기 분리된 아날로그 영상 신호를 입력받아 디지털 신호로 변환하는 기능을 수행하는 아날로그/디지털 변환부;

상기 아날로그/디지털 변환부로부터 상기 디지털신호로 변환된 영상신호를 입력받아 PDP 특성에 맞게 정정하는 기능을 수행하는 감마보정부;

상기 영상신호의 화소의 계조값의 천이 정도에 따라 의사 윤곽 발생이 최소화되도록 입력 영상 신호의 계조값을 변경하여 서브 필드 변환하는 기능을 수행하는 의사 윤곽 제거부; 및

상기 의사 윤관계거부로부터 서브 필드 변환된 영상신호를 제공받아 PDP 패널에 디스플레이하는 기능을 수행하는 표시구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널 구동장치.

【청구항 34】

제33항에 있어서, 상기 의사 윤관계거부는

입력받은 영상신호의 계조값이 일정한 범위내에 존재하도록 상기 영상신호를 처리하는 데이터 변환부;

상기 데이터 변환부로부터 제공받은 상기 영상신호의 현재 프레임의 임의 화소의 계조값과 상기 제1 계조 변경부에서 출력되는 상기 현재 프레임의 상기 화소의 계조값간에 발생하는 오차를 상기 화소의 인접화소로 분배하는 오차 확산부;

상기 오차 확산부로부터 상기 영상신호를 제공받아 상기 영상신호의 이전프레임과 현재 프레임의 화소별 계조값의 차이를 구하고, 상기 계조값의 차이에 기초하여 상기 계조값에 의해 발광되는 서브필드 발광블록 중 상위 발광블록이 연속점등 또는 연속소등되도록 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 제1 계조 변경부; 및

상기 계조 변경부로부터 출력된 계조값에 따라 서브 필드를 변환시키는 서브필드 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널 구동장치.

【청구항 35】

제34항에 있어서, 상기 제1 계조 변경부는

상기 데이터 변환부로부터 상기 영상신호를 제공받고, 상기 데이터 변환부에서 입력받은 영상신호의 현재 프레임 보다 이전 프레임 정보를 저장하는 프레임 저장부;

상기 오차 확산부로부터 상기 영상신호의 현재 프레임 정보를 제공받고 상기 프레임 저장부로부터 상기 이전 프레임 정보를 제공받아, 상기 현재 프레임과 상기 이전 프레임의 화소들간의 계조값의 천이 정도를 판별하는 천이 판별부;

상기 천이 판별부로부터 상기 천이 정도에 관한 정보를 제공받고, 상기 천이 정도가 미리 설정된 소정의 값을 기준으로 상기 현재 프레임 영상이 정지영상인지 여부를 판정하는 정지영상 판정부;

상기 이전 프레임의 화소별로 소정의 방법으로 변경된 계조값의 그룹번호 정보를 저장하는 화소 그룹번호 저장부; 및

상기 정지영상 판정부에서 상기 현재 프레임이 정지영상이 아닌 것으로 판정된 경우에는 상기 오차 변환부에서 출력한 상기 현재 프레임 정보, 상기 화소간 천이 판별부에서 출력된 상기 천이 정도 정보, 상기 프레임 메모리부에 저장되어 있는 상기 이전 프레임 정보 및 상기 화소 그룹번호 저장부에 저장되어 있는 상기 이전 프레임의 화소별 그룹번호 정보를 제공받아 이를 기초로 소정의 방법에 따라 상기 현재 프레임의 계조값을 변경시키는 제2 계조 변경부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 디스플레이 패널 구동장치.

【청구항 36】

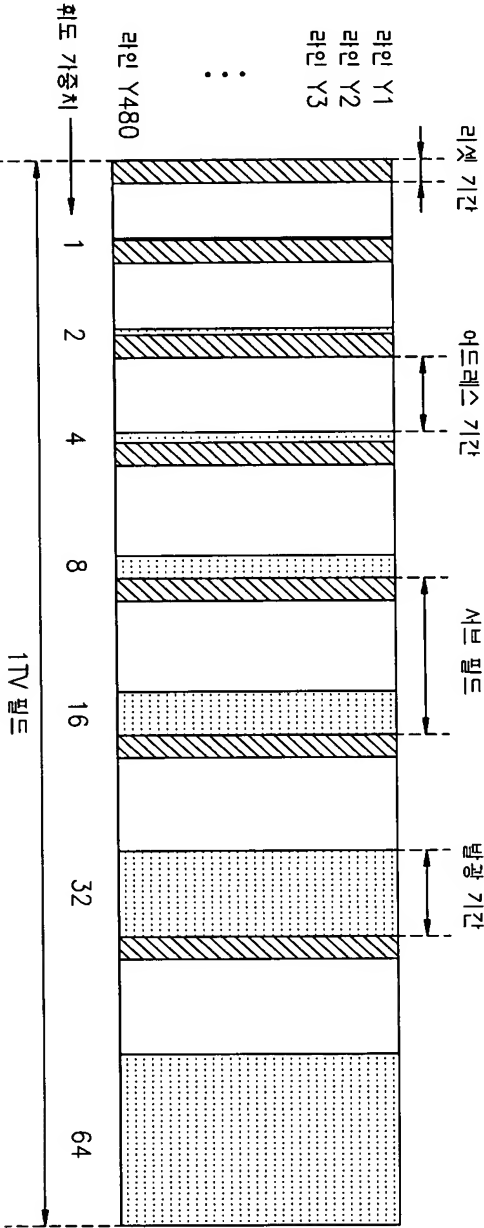
제5항에 있어서, 상기 제2 계수 변경부는

상기 입력 받은 영상 신호의 계조값에 대응되는 현재 프레임 화소의 그룹 번호와 상기 이전 프레임 화소의 그룹 번호를 이용하여 그룹 변경 범위 (-2~2) 내의 모든 그룹 번호에 대해 최소의 패턴 차이값을 가지는 그룹 번호를 이용하여 상기 현재 프레임 화소

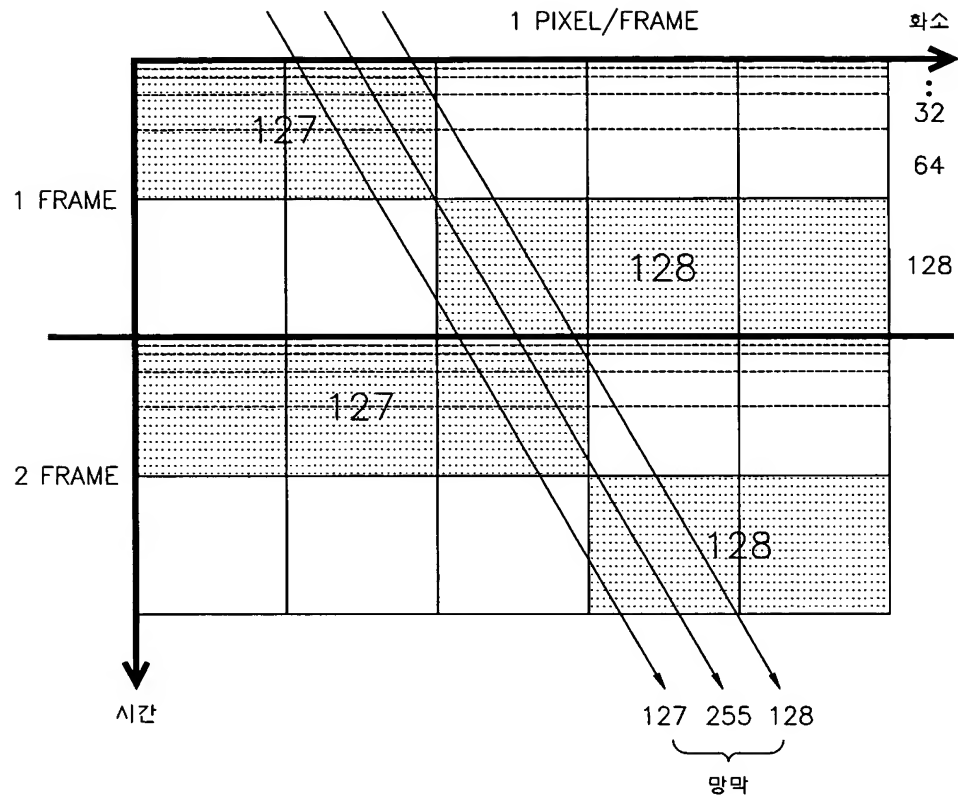
•

【도면】

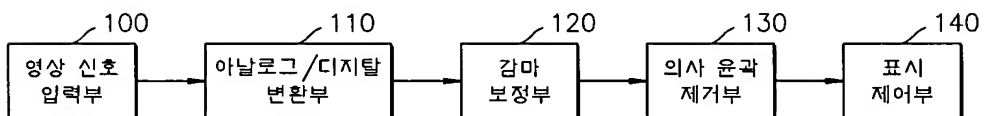
【도 1】



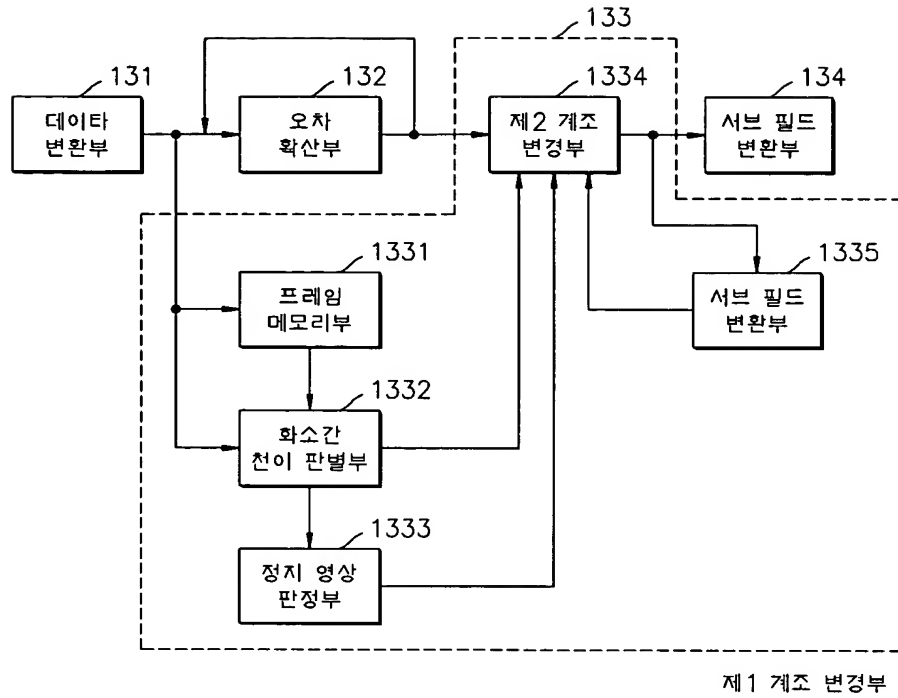
【도 2】



【도 3】



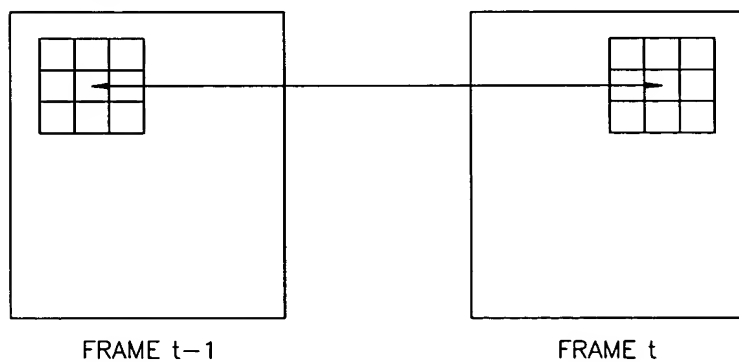
【도 4】



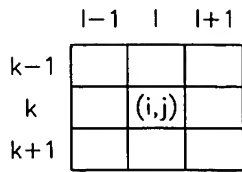
【도 5】

계조값	그룹 번호										
		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
0~D3×1-1	0	BINARY			×	×	×	×	×	×	×
D3×1~D3×2-1	1				●	×	×	×	×	×	×
D3×2~D3×3-1	2				×	●	×	×	×	×	×
D3×3~D3×4-1	3				●	●	×	×	×	×	×
D3×4~D3×5-1	4				●	×	●	×	×	×	×
D3×5~D3×6-1	5				×	●	●	×	×	×	×
D3×6~D3×7-1	6				●	●	●	×	×	×	×
D3×7~D3×8-1	7				●	●	×	●	×	×	×
D3×8~D3×9-1	8				●	×	●	●	×	×	×
D3×9~D3×10-1	9				×	●	●	●	×	×	×
D3×10~D3×11-1	10				●	●	●	●	×	×	×
D3×11~D3×12-1	11				●	●	●	×	●	×	×
D3×12~D3×13-1	12				●	●	×	●	●	×	×
D3×13~D3×14-1	13				●	×	●	●	●	×	×
D3×14~D3×15-1	14				×	●	●	●	●	×	×
D3×15~D3×16-1	15				●	●	●	●	●	×	×
D3×16~D3×17-1	16				●	●	●	×	●	●	×
D3×17~D3×18-1	17				●	●	×	●	●	●	×
D3×18~D3×19-1	18				●	×	●	●	●	●	×
D3×19~D3×20-1	19				×	●	●	●	●	●	×
D3×20~D3×21-1	20				●	●	●	●	●	●	×
D3×21~D3×22-1	21				●	●	●	×	●	●	●
D3×22~D3×23-1	22				●	●	×	●	●	●	●
D3×23~D3×24-1	23				●	×	●	●	●	●	●
D3×24~D3×25-1	24				×	●	●	●	●	●	●
D3×25~D3×26-1	25				●	●	●	●	●	●	●

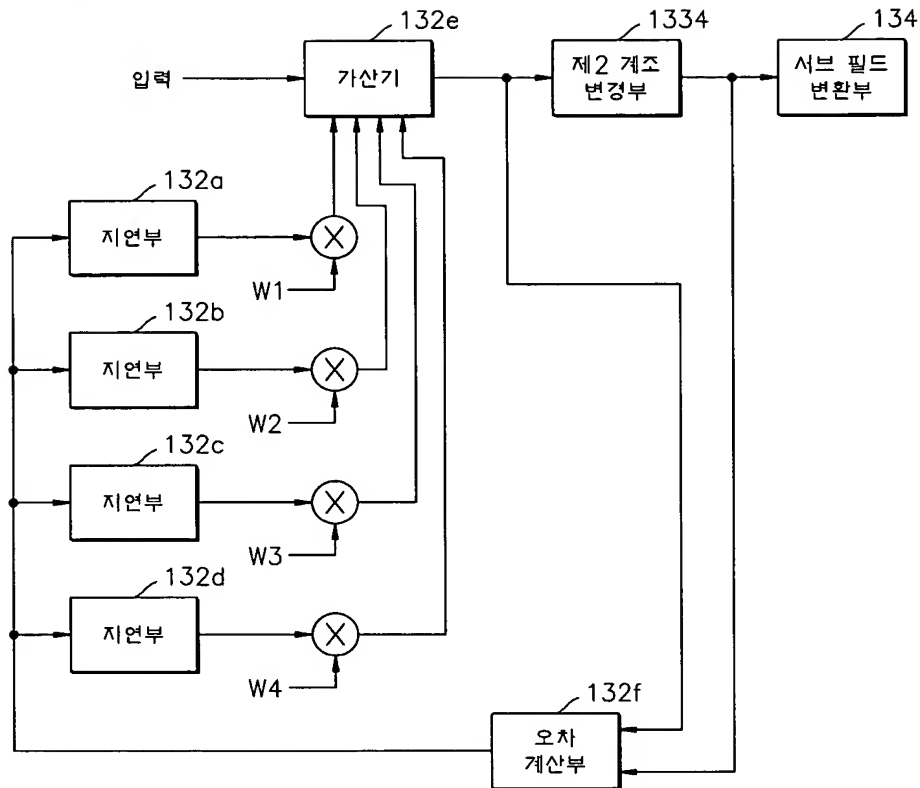
【도 6】



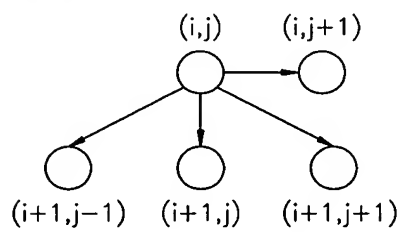
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

계조값	서브 필드 가중치									
	1	2	4	8	16	24	32	40	56	72
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×
7	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×
15	●	●	●	●	×	×	×	×	×	×
31	●	●	●	●	●	×	×	×	×	×
55	●	●	●	●	●	●	×	×	×	×
87	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×
127	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×
183	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×
255	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

【도 11】

그룹 번호	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
0	×	×	×	×	×	×	×
1	●	×	×	×	×	×	×
2	×	●	×	×	×	×	×
3	●	●	×	×	×	×	×
4	●	×	●	×	×	×	×
5	×	●	●	×	×	×	×
6	●	●	●	×	×	×	×
7	●	●	×	●	×	×	×
8	●	×	●	●	×	×	×
9	×	●	●	●	×	×	×
10	●	●	●	●	×	×	×
11	●	●	●	×	●	×	×
12	●	●	×	●	●	×	×
13	●	×	●	●	●	×	×
14	×	●	●	●	●	×	×
15	●	●	●	●	●	×	×
16	●	●	●	×	●	●	×
17	●	●	×	●	●	●	×
18	●	×	●	●	●	●	×
19	×	●	●	●	●	●	×
20	●	●	●	●	●	●	×
21	●	●	●	×	●	●	●
22	●	●	×	●	●	●	●
23	●	×	●	●	●	●	●
24	×	●	●	●	●	●	●
25	●	●	●	●	●	●	●

【도 12】

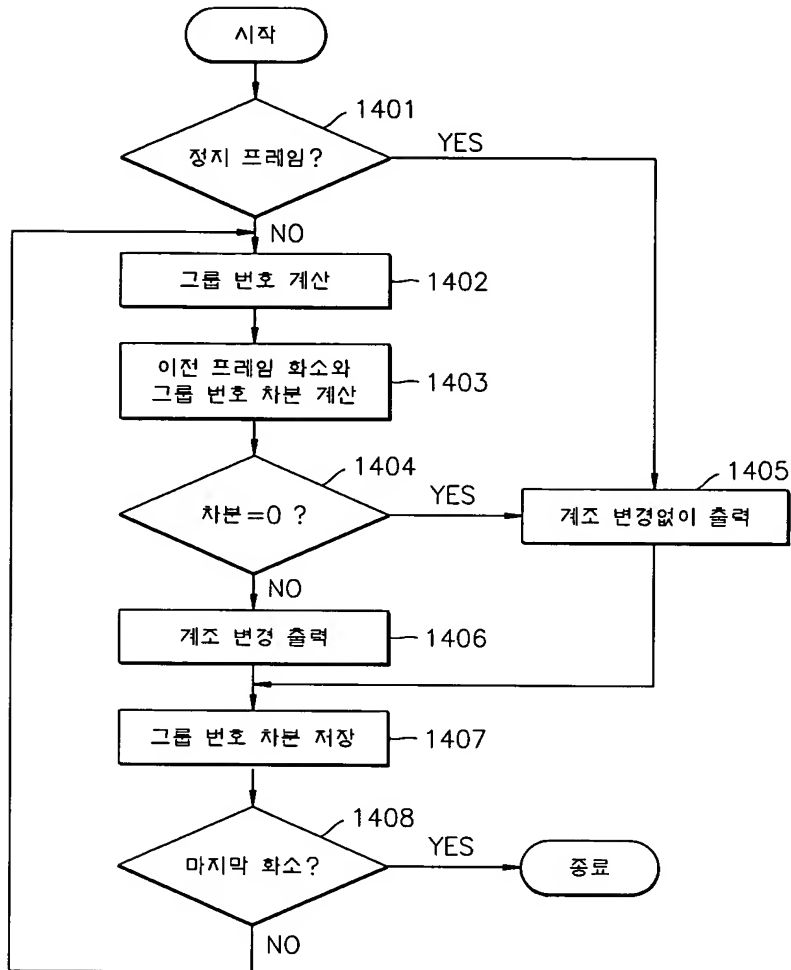
화소 그룹 번호	상위 발광 블록 변경	
	제1 표현	제2 표현
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	4,5,6	3,4,5,6,7
6	5,6,7	4,5,6,7,8
7	6,7,8	5,6,7,8,9
8	7,8,9	6,7,8,9,10
9	8,9,10	7,8,9,10,11
10	9,10,11	8,9,10,11,12
11	10,11,12	9,10,11,12,13
12	11,12,13	10,11,12,13,14
13	12,13,14	11,12,13,14,15
14	13,14,15	12,13,14,15,16
15	14,15,16	13,14,15,16,17
16	15,16,17	14,15,16,17,18
17	16,17,18	15,16,17,18,19
18	17,18,19	16,17,18,19,20
19	18,19,20	17,18,19,20,21
20	19,20,21	18,19,20,21,22
21	20,21,22	19,20,21,22,23
22	21,22,23	20,21,22,23,24
23	22,23,24	21,22,23,24,25
24	23,24,25	22,23,24,25
25	24,25	23,24,25

【도 13】

사인 비트 (1 비트)	차분 데이터 (2 비트)
-----------------	------------------

사인 비트	차분 데이터	출력 차분 데이터
0	00	0
	01	1
	10	2
	11	3
1	00	0
	01	-1
	10	-2
	11	-3

【도 14】



【도 15】

